TED演讲人作品

可汗学院创始人、互联时代教育思想家

萨尔曼·可汗重磅新作



The One World Schoolhouse

Education Reimagined

翻转课堂的可汗学院

互联时代的教育革命

[美] 萨尔曼·可汗（Salman Khan）◎著 刘婧◎译

浙江人民出版社

湛庐文化
财富汇

翻转课堂的可汗学院
[美] 萨尔曼·可汗◎著
浙江人民出版社



The One World Schoolhouse

Education Reimagined

翻转课堂的可汗学院

互联时代的教育革命

【美】萨尔曼·可汗［Salman Khan］◎著 刘婧◎译

浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

版权信息

本书纸版由浙江人民出版社于 2014年5月出版
作者授权湛庐文化（Cheers Publishing）作中国大陆（地区）电子版发行（限简体中文）

书名：翻转课堂的可汗学院
著者：（美）萨尔曼·可汗
字数：174000
电子书定价：29.99美元

The One World Schoolhouse: Education Reimagined by Salman Khan.

赞 誉

这是一本非常精彩的书。萨尔曼·可汗用质朴的笔触，诠释了他对教育的深刻理解。他并非科班出身，却能洞见教育的本质。他强调学生是教育主体，倡导个性化教育，并将“培养学生的创造力”设定为教育的最终目标。他的先进思想已在实践中得到了很好的印证。他从未想过颠覆传统教育，却正在引领一场真正的教育革命。

彭凯平

清华大学心理学系主任

加州大学伯克利分校心理学系终身教授

萨尔曼·可汗以个性化教育和在线教育相结合的方式，探索了一种在互联时代培养学生创造力的独特教育范式，值得深度关注。

陈劲

清华大学教授，原浙江大学竺可桢学院常务副院长

自2006年创办以来，可汗学院已经彻底改变了我们对公开而不受限制的在线教育的认识：它潜力巨大，前景广阔。萨尔曼·可汗在《翻转课堂的可汗学院》中告诉我们，在对全球民众进行思想启蒙、实现教育机会平等和提高全人类教育质量等方面，在线技术应该而且必将发挥越来越重要的作用。

阿尔·戈尔

美国前副总统

在《翻转课堂的可汗学院》一书中，萨尔曼·可汗分析了我们现行教育制度的缺陷，主要是“教”与“学”的不统一。萨尔曼·可汗找到了解决这一问题的好方法，他主张在学习过程中尊重差异性、鼓励大胆思考和重视培养创造力。我坚信，人类已经具备了无限的创造力，教育的作用就是把这种创造力释放出来。这种把教育目标与孩子天性相结合的方法真是妙极了，萨尔曼·可汗提出的教育理念和学习方法是革命性的。对于那些在互联时代致力于学生教育的人来说，这本书是必读之作。

穆罕默德·尤努斯

诺贝尔和平奖获得者

孟加拉国经济学家，孟加拉乡村银行创始人

萨尔曼·可汗和可汗学院提供的工具让我的孩子受益良多。他是把技术和教育有机结合的真正先锋。萨尔曼·可汗颠覆传统教育的思想和实践正在影响越来越多的人。我相信，通过《翻转课堂的可汗学院》这本书，会有更多的人认识这位了不起的创新教育家。

比尔·盖茨

微软公司创始人

萨尔曼·可汗坚信，我们必须对传统的“教”与“学”模式进行反思。他

在《翻转课堂的可汗学院》中用无可争议的证据告诉我们：在线教育不仅能给世界上任何一个孩子的学习带来好处，而且将彻底改变我们的未来。

埃里克·施密特
谷歌公司董事长

萨尔曼·可汗正在让世界范围内的教育改革梦想成真。他那些别出心裁的视频课程让成千上万的人感受到了学习的乐趣。在这本引人入胜的新书中，萨尔曼·可汗讲述了可汗学院的成长故事，揭开了如何按个人进度学习并熟练掌握知识点的奥秘。

克里斯·安德森
TED 大会创始人

萨尔曼·可汗对教育的热爱和他创造的新方法，正在改变世界上成千上万学生的学习方式。那些致力于教育改革，努力让人们在学习、工作和生活中成功获得技能和知识的人，一定要读读《翻转课堂的可汗学院》。

乔治·卢卡斯
美国著名电影导演、制片人
乔治·卢卡斯教育基金会创始人，《教育乌托邦》杂志出版人

萨尔曼·可汗正在改变我们认为还说得过去的教育。他幽默、有魅力、内秀，又极富热情，因此，他的视频课程大受欢迎。现在，他又通过这本书将可汗学院秉承的创新思想娓娓道来。你们一定会喜欢这本书的，因为它就如同他的那些视频课程，质朴可亲而意义深远。他所讲述的，就是教育将改变什么以及正在改变什么的故事。我对萨尔曼·可汗本人、那些雄心勃勃的老师以及无所畏惧的教育企业家充满敬意。

特德·米切尔
新学校风险基金董事长兼CEO

读了这本书，你就会知道教育思想家萨尔曼·可汗多么看重学生的尊严。

安·杜尔
可汗学院的最初支持者

萨尔曼·可汗找到了一个最好、最经济的方法，它可以为全人类提供高质量的教育，提高人们的创造力和创新能力，包括世界上那些最贫困的穷人。

卡洛斯·斯利姆·埃卢
2013年全球首富

不要用自己的学识限制孩子，因为他出生在与你不同的时代。

泰戈尔

教育的基本原理在于，使人们在孩提时代就建立起良好的思维体系。教育无需强迫，也不能强迫，更无法强迫。任何填鸭式的教育方式只会让人们头脑空空、一无所获。只有在早期教育中融入寓教于乐的成分，我们才能更快地发现孩子的兴趣所在。

柏拉图，《理想国》

EDUCATION REIMAGINED

序 言

谁都可以享受世界一流的免费教育

我叫萨尔曼·可汗（Salman Khan），是“可汗学院”（Khanacademy.org）的创办者和最初时的老师。可汗学院的使命，就是让地球上的任何人都能随时随地享受世界一流的免费教育。我之所以写本书，是因为我相信现代教学模式正处于千载难逢的变革之中。

传统的课堂教学模式已无法满足人们变化中的需求，被动的学习方法早已过时，现代社会要求我们在处理信息时更加积极主动。传统的教育模式将学生根据年龄划分成不同年级，制定统一的课表，希望学生能在这种“一刀切”的课程中学有所成。

这种教育模式在100年前是不是最佳选择，已无从得知，但如今可以确信，它已不再适应当今社会对教育的需求。与此同时，新技术的发展为教学提供了更加有效的方式，但也给教师和学生带来了困惑甚至担忧。光鲜亮丽的新技术不仅没有成为理想的教学工具，反而成了摆放在橱窗里的无用装饰。

从传统教育模式向新教育模式转变，需要跨越一道鸿沟，在现代世界的各个角落，每天都有学生陷入其中。瞬息万变的世界从未停止过革新的步伐，但如今，教育制度的改革却像冰川运动般缓慢，稍有不慎还会误入歧途。日复一日，随着一堂堂课的结束，学校的课程体系越发与学生的实际需要脱节。

教育改革说起来容易，但不管怎样，它已成为人们茶余饭后谈论的

热点。政客通过谈论教育改革来吸引选民的目光，而家长们更是对目前的教育之殇有着切身之感。他们既担心自己的孩子无法达到某种界定不清却又严苛强大的标准，又害怕孩子被同班同学超过，甚至还担心世界另一端的学生比自己的孩子优秀。这一现象就如同在争论宗教问题时每个人都坚持己见，却又拿不出足以令他人信服的证据。

教育体系应该更严密还是更松散？现在的考试次数是多了还是少了？说到考试，如今的标准化考试到底是检测了学生们的长期学习效果，还是仅仅考察了学生的应试能力？我们的教育到底是激发了学生的主动性、理解力和创造性思维，还是在继续一场毫无意义的游戏？

成年人也在担心类似的问题。当系统性的教育完成后，我们的学习能力会发生怎样的改变？我们又该如何训练自己的思维，避免它变得懒惰和迟钝呢？我们离开学校后还能学习新知识吗？在哪里学、怎样学呢？

这些有关教育的探讨都是积极健康的，它们无疑奠定了教育在我们这个充满联系与竞争的世界中的重要地位。问题是，这些关注和探讨并没有转化成促进教育改革进步的实际行动。如果说有什么行动的话，也只是自上而下的政策，而这些政策可能有害而无益。

获得卓越的教育成果并不是不可能的，许多优秀的教师和学校已经证明了这一点，但他们的成功很难被复制或推广。尽管人们在教育领域投入了无数金钱和精力，但教育状况并没有得到显著改善，有人甚至开始怀疑，现行的教育体系到底能否有所改进。

更令人担心的是，还有很多人没有看清问题的本质。实际上，教育

的目的与升学率和考试分数无关，教育的目的是帮助人们收获人生的果实，教育的责任是挖掘人的潜力，教育的使命是提升人的尊严。

媒体经常引用这样一个数据：美国高中生的科学和数学成绩在全世界排名第23位。在美国人看来，这一排名无疑令人沮丧，但实际上，用它来判断一个国家的整体实力未免太过狭隘。

在我看来，尽管美国的教育体制存在种种不足，但至少从短期来看，美国仍会在科技方面保持领先地位。那些有关排名的言论太过危言耸听，大可不必理会，美国并不会因为爱沙尼亚的学生更擅长因式分解就失去自己的优势地位。美国文化的其他重要组成部分（创造力、企业家精神、乐观主义以及资本实力）让美国成了全世界最适合创新的沃土，也吸引着世界各地的聪明学生来到美国、获得绿卡并留下工作。从全球性且更具前瞻性的视角来看，国家排名实际上没有任何意义。

但如果我们不敲响警钟，骄傲自满的情绪就会让我们错过继续发展与进步的时机。美国人的企业家精神和创造力可不是与生俱来的，如果我们停止输送受过良好教育的创新人才，美国的领先地位就会受到威胁。虽然美国不断地为创新提供着原动力，但又有谁能从中受益呢？是不是因为得到足够教育的美国学生太少了，才迫使美国企业不得不从国外大量引进人才？是否会有越来越多的美国年轻人因为缺乏工作技能而失业？

世界各地的年轻人也面临着同样的问题。由于缺乏足够的技能或机会，他们无法为国家的经济增长作出贡献，他们的潜力是否会因此被埋没甚至被引入歧途呢？发展中国家的民主进程是否会因教育的缺陷和制

度的腐败而走向衰亡呢？

这些问题兼具实际和道德意义。我相信，全球教育与我们每个人的利益都息息相关。谁知道天才会在哪里出现？也许在非洲的一个小村落中，某个小女孩在未来会发现治愈癌症的方法；也许在新几内亚岛上，某个渔夫的儿子会对海洋的健康状况有着深入的见解。我们怎能浪费掉这样的天分和潜能呢？如今，拥有先进技术和教育资源的我们怎能不为这些孩子提供世界顶级的教育呢？而我们所要做的只不过是怀揣梦想，鼓足勇气，大胆行动，让这一愿景成为现实。

然而人们并没有付出实践，而是继续空谈教育领域微不足道的变化。由于缺乏想象力或是害怕破坏现状，关于教育改革的对话往往浅尝辄止，大众关心的不是我们现存教育制度的弊病，而是那些为我们熟知却受到过度重视的标准，比如考试成绩和毕业率。当然，这些标准并非不重要，但更为重要的是：一代又一代人是否有足够的能力和生产技能以满足发展的需要；一代又一代人能否充分发挥潜力，为实现真正的民主政治作出贡献。

既然提到了这个问题，我们不妨重新审视一下教育的几个基本问题：人们是怎样学习的？在数字化时代，所谓的标准化课堂教学法（即在学校的课堂上听讲，回家后独立完成家庭作业）能否适应当今的需求？为什么学生在考试后就会忘记他们本该牢记的知识？为什么走向社会的成年人感到在学校学习的知识与社会实践严重脱节？这些就是我们应该思考的主要问题，然而即使提出了这些问题，我们也仍要记住，哀叹教育的现状和做出实际行动远不是一回事。

2004年，由于一次偶然的机会（我会在后文中谈到这一点），我开始对一些看似可行的教学方法进行试验。试验证明，在很大程度上，很多教学方法都是经过论证的真理，只不过换上了新的形式，换句话说，得益于新技术的发展和普及，这些方法表明，对现存教育制度进行改革是可能的。

在若干不同的教学方法试验中，有一种大获成功，那就是我在视频网站YouTube上发布的基础数学教育视频。当时我并不知道该怎样以最佳方式呈现视频，也不知道这种方式是否有效，更不知道是否会有人观看我发布的视频。在进行试验的过程中，我采用的是试错法（没错，采用这种方法是可以犯错的）。我那时的工作是对冲基金分析师，白天还要应付高要求的工作，时间极为有限。不过，就在短短的几年后，我越来越清楚地认识到，虚拟教育这份事业才是我的激情所在和内心的归属。于是在2009年，我辞掉了分析师的工作，全身心地投入了这个行业，正是这个开始成就了今天的可汗学院。

虽然“可汗学院”这个名字看上去会让人觉得规模很大，但一开始，学校的资源极为缺乏。整个学校只有一台电脑，一个价值20美元的屏幕录像软件和一块花了80美元购置的手写平板。至于那些图形和等式，我都是借助微软的一款免费画图工具完成的，而且经常画得歪歪扭扭。除了视频，我还以每月50美元的价格租了一个网络服务器，尝试运行一些收集来的测验软件。学校的教师、工程师团队、后台支持人员以及管理人员只有一个人，就是我自己。供学校运转的预算大部分来自我的存款。在每天的大部分时间里，我都穿着一件6美元的T恤衫，随意换着几

条运动裤，对着电脑显示器讲话，天马行空地展望着这项事业的未来。

我的梦想并不是做一个点击率很高的网站，更不愿意看着自己倾注了无数心血的事业最终变成教育争论中昙花一现的失败案例。或许是我心存妄想，但我的梦想是创建一个持久的、能够推动改革的、服务于世界的学院，我希望它能延续几百年，帮助我们从根本上重新思考可行的教育模式。

在我看来，现在是重新审视教育制度的绝佳时机，历史上新的教育机构和教育模式都是在转折时期应运而生的。比如，美国哈佛大学和耶鲁大学是在北美殖民建立后不久后成立的，而麻省理工学院、斯坦福大学以及各州州立大学系统则是在美国工业革命和领土扩张的背景下诞生的。如今，我们正处于信息革命——一个在历史上具有重要意义的转折点的早期阶段。在这场革命中，世界变化之快让深度创造力和分析思维不再是可有可无的技能，它们已不再是只有社会精英才具备的优势，而是我们每个人不可或缺的生存本领。过去那种只有一部分人能够接受教育的情况必须得到改变。

基于这些想法，我为自己确定了一个雄心勃勃的使命，借助当今已有但尚未被充分利用的技术手段，这一使命是可以完成的。我的使命宣言是：让地球上的任何人都能随时随地享受世界一流的免费教育。

我的教育理念很直接，又极富个性。我希望用我想接受的教育方式去教授别人，也就是说，我想在教育过程中传递学习的快乐，并让学生在了解宇宙万物时感到兴奋。在教授数学和自然科学的过程中，我不仅想让学生掌握这两门学科的逻辑，更想让他们体会到数学和自然科学的

魅力。除此以外，无论是刚开始求学生涯的孩童还是结束学业后想温故知新的成年人，无论是在书山学海中奋力拼搏的学生还是想要保持思维敏捷的老人，我都希望他们能从我的教育方式中获得同等程度的帮助，取得同样满意的效果。

我的教育理念想摒弃的是课堂上单调乏味的教育方式，即让学生死记硬背、生硬地套用公式，这种方式的意义无非就是让学生在考试中取得好成绩，而不会让他们记住所学的知识。我希望帮助学生了解每堂课都是相互关联的，知识的难度和深度会随着课程的进行而层层递进；我还希望培养学生敏锐的洞察力，这样即便他们每次只掌握一个概念，也能在其后将这些简单的信息进行融合、扩展，进而真正地掌握一门学科。总而言之，我希望重新唤起学习的乐趣，也就是让学生积极地参与学习的过程，享受学习带来的自然的兴奋，这种兴奋在传统课堂中服从式的教育模式中被压抑了。

在可汗学院成立之初，我只有一名学生，那就是我的表妹纳迪娅。

到了2012年年中，可汗学院的规模越来越大，也不止我一个教师了。我们每个月会向600多万学生提供教育，这一数字比美国哈佛大学自1636年创立至今所培养的学生总数的10倍还要多，且还在以每年400%的速度继续增长。教学视频的点击量已经超过1.4亿次，学生们通过我们的软件已经完成了近5亿次测验。仅我个人就发布了3 000多个教学视频，这些教学视频是完全免费的，不夹带任何商业广告。此外，视频涵盖的内容很广泛，从基础数学运算到高等数学中的微积分，从物理到金融再到生物，从化学到法国大革命，各学科知识应有尽有。与此同

时，我们还积极招揽世界上最杰出的教育工作者和软件工程师。可汗学院已经成为了网络上最常用的教育平台。《福布斯》这样描述我们：“或许很多人都会这样问自己：为什么我没有想到呢？就是这样一所学院，如今已经迅速成长为世界上最有影响力的教育机构。”比尔·盖茨也对我们大加赞誉，公开表示他曾借助我们的网站辅导自己的孩子数学。

你可以说这本书讲述的是可汗学院令人惊叹的成长经历和被大众接纳的故事，但我们更想表明的是，可汗学院的成长揭示了当今世界的需求。

几年前，可汗学院的知名度仅限于我的亲朋好友之中的几名中学生，它到底是怎样为全球各个年龄层和不同经济条件的人所知道的，它成功的原因又是什么呢？为什么学生会把这个网站告诉他们的朋友和老师呢？为什么老师会向学校领导推荐这个网站？为什么父母不仅利用这个网站帮助孩子学习，同时也通过它温故知新、继续学习呢？

简而言之，可汗学院满足的到底是大众在哪一方面来满足的需求呢？为什么可汗学院成功地调动起学生的积极性，同时让学生在学习中感受到了快乐，而传统的课堂教学就做不到呢？对于教育成果这一问题，我们是否能用真实的数据来证明，可汗学院确实能够帮助人们学习？它是否提高了学生的考试成绩？更重要的是，可汗学院的教育方式是否让学生真正地掌握了知识？可汗学院是否帮助了学生顺利升学？视频课程和互动软件到底是更适合作为传统课堂的辅助工具，还是指明了教育改革的方向，即由学生自己控制进度的主动学习？

不管是8岁的孩子还是80岁的老人，作为学生的他们每次在点开一个新的教学视频时，就像是开启了一段属于自己的探索历程。学习过程中产生的疑惑以及需要做的练习都会给学生带来挑战，而学生可以按照自己的学习节奏来应对这些挑战。即便学习的进度慢了一些，学生也不会受到他人的嘲笑或指责，不会因为跟不上进度而担惊受怕。教学视频会一直挂在网站上，学生可以根据个人需要不断地进行温习，而这种学习方式也容许学生犯错。学生不用害怕自己的学习状况让老师失望，也不用因为怕在全班同学面前出洋相而提心吊胆。

我一直坚信，可汗学院的教育能够成为教育改革领域的先驱，至少能够为未来教育的发展方向提供一次有价值的尝试，即让教学艺术与信息展示、数据分析相结合，并以尽可能低的成本提供最为清晰、全面且重点最突出的课程。考虑到如今的技术发展和经济形势，我有足够的理由相信这一点，但最令人信服的证据或许是学生们的反馈。

在过去的几年里，我们收到了数千封学生邮件，他们都是可汗学院的受益者，有的来自欧洲城市，有的来自美国郊区，有的来自印度农村，还有的来自中东小镇。在这些信件中，年轻的女孩们抒发着对教育的渴望，但由于种种原因，她们只能偷偷地学习。有些则邮件简短而风趣，有些则详尽而真诚。有些来自在学校成绩不好、对自己不够满意的孩子，还有些来自害怕自己失去学习能力的成年人。

这些邮件都传递出了明确的信息。无论是在精英式的贵族学校还是平民化的一般学校中，都有太多天资聪颖、刻苦努力的孩子没有接受到合适的教育。太多孩子在学习过程中丧失了信心，甚至很多所谓

的“好”学生也发现，即使得到了好成绩，他们真正掌握的知识并不多。当今社会纷繁嘈杂的环境和追求简单的文化，让孩子和成人渐渐失去了对未知事物的好奇心和追寻真理的求知欲。

对这些学生来说，可汗学院仿佛为他们提供了一个庇护所。在这里，他们能体验到在课堂上和工作场合中体验不到的东西。这难道是因为人们看了视频课程或使用了互动软件后会变得更聪明吗？当然不是。我想强调的是，这种教学方式更有效：它为学生创造了一个能够充分调动他们的好奇心和学习热情的环境，让他们意识到自己本来就很聪明。

学生们给我反馈的邮件是我撰写这本书的最主要的原因与动力。此书不仅是我展现个人心声的方式和表达自我诉求的途径，更是唤醒民众变革意识的呼声，是引领教育制度的革命性宣言，是指导未来发展方向的纲领。传统的教育方式必须进行变革，教育必须回归其本质，必须满足社会的需求，必须促成个人的进步，必须维系人类的繁荣。

人们在何时何地最为全神贯注？这个问题的答案因人而异。有些人在早上头脑最为清醒，有些人在深夜学习效率更高。有些人认为在安静的房间里更能集中精力，而有些人则更喜欢边听音乐边学习，甚至是在咖啡厅里伴着嘈杂的环境学习。既然每个人的学习习惯各不相同，我们为什么还要坚持认为课堂才是教学的主要场所呢？我们为什么还要统一每个学生的学习节奏和进度呢？

科技为我们提供了摆脱这种限制和束缚的能力，让教育变得更加便捷、灵活、个性化，它还能培养学生的主动性和个体的责任感，重新唤醒学习过程中的乐趣，让学习变得如同寻宝游戏。此外，科技进步还提

供了另一个潜在的好处：互联网让教育唾手可得，无论是知识还是机会都能更加公平地被人们获取。高质量的教育并不一定要依赖校园，贫富差距也不会导致教育资源的非平均分配，世界各地的学生都可以像比尔·盖茨家的孩子一样接受同等的优质教育。

常言道：生活就是一所学校。随着我们的世界越变越小，人与人之间的联系会变得越发紧密，整个世界就会变成一所巨大无比的学校。这所学校里的求知者中既有年轻人，也有年长者，既有学习进度快的，也有学习进度慢的。在这里，我们既是学生，又是老师，我们既可以选择独自努力钻研，也可以通过帮助他人、与他人分享知识或者为他人答疑解惑来进行学习。

我希望可汗学院能够成为这所全球课堂的虚拟平台。我们欢迎所有充满求知欲的人，我们坚信“三人行，必有我师焉”，每个人在学习过程中都能帮助他人并获得他人的帮助。我们鼓励人尽其才，帮助大家展现出自身最好的一面。成功由我们自己来定义，可以有千万种不同的标准，但失败只有一个衡量法则，那就是放弃。

就我个人而言，在传道授业、教书育人的同时，我自己也受益匪浅。在一些方面，我获得的收益甚至远远超出自己最初的投入，比如我收获了智力乐趣，重新唤起了我对未知事物的好奇心，感觉与其他思想和其他人建立了一种连接关系。我梦想有朝一日，可汗学院所有的学生和这本书的每一个读者都能拥有与我一样的收获。

目录

THE ONE WORLD SCHOOLHOUSE

01 踏上教学之路

EDUCATION REIMAGINED

萨尔曼·可汗本不懂教育，也没受过教师培训，进入教育领域纯属“误打误撞”。可汗制作的那些教学视频，虽朴实无华，却也反映了他对教育的初步理解。精熟教学法并不是可汗最先提出的，但是，可汗学院借助今天的信息技术，以前所未有的广度将这种教学法的优势发挥了出来。采用精熟教学法，学生在学习中更加积极主动，对自己的学习能力也更加自信，彻底实现了“教”与“学”的统一。

第一个学生，表妹纳迪娅

> 飞翔需要一种技术或者说一种诀窍，那就是把自己扔向地面，但又不会真地撞上。选择一个阳光明媚的日子，试试吧。
>
> ——道格拉斯·亚当斯，《银河系漫游指南》

可汗学院的创立得从一个家庭的故事开始讲起，故事之初只有一名老师和一名学生。所以，我想首先给你们讲讲我的家庭背景。

我出生在美国路易斯安那州的梅泰里，新奥尔良市的一处居民区。我爸爸是名儿科医生，他从孟加拉来到路易斯安那州立大学学医，并在新奥尔良慈善医院完成了医师实习。1972年，他回孟加拉待了一小段时间，然后与我母亲一起来到美国——我的母亲出生在印度。这段婚姻属于传统的包办婚姻（我母亲在结婚仪式上还曾偷瞄新郎，以确定她嫁的是男方家那位让她心仪的兄长）。在接下来的几年中，我母亲的5位兄弟和她的一个堂兄来我家做客，他们纷纷爱上了新奥尔良。在我看来，新奥尔良之所以对他们有如此大的吸引力，是因为在美国，路易斯安那州从各方面看都是最接近南亚的地方。这里有辛辣的食物、潮湿的气候，还有巨型的蟑螂和腐败的政府。在我们的家族中，家庭成员的关系十分紧密，只不过有些时候，父母两边的亲戚也会发生冷战。

婚礼对我们的家族来说是件重要的事情。所以当我2004年结婚时，超过40名亲戚千里迢迢地来到我妻子的娘家居住的新泽西来参加我的婚礼，其中就有我的表妹纳迪娅。

如今，纳迪娅已经是莎拉劳伦斯学院（Sarah Lawrence College）医学预科的一年级学生了，但在2004年，年仅12岁的她却是个文静的小女

孩，当时，她在学业上首次遇到了挫折。六年级结束时，她参加了一次数学摸底考试，考得很糟糕。在此之前，她是个品学兼优的学生，每门功课都能得A，她刻苦努力，总会做充分的准备迎接考试。不理想的成绩打击了她，对她的自豪感、自信心和自尊心造成了伤害。

婚礼结束后，我终于能跟她说上话了，那时的她已经渐渐接受了考试失败的结果，认为自己学不好数学。对此，我却有着和她截然不同的观点，因为我看到了她的潜力。她的逻辑思维能力很强，富有创造力，做事也很有恒心。我当时认为，她将来肯定会成为计算机科学家或者数学家。在我看来，凭她的能力，学好六年级的数学肯定不难。

也曾在传统教育体制下学习过的我很清楚，如果她进入数学慢班，她未来的数学学习一定会受到毁灭性的影响。这次摸底分班考试（我在后面将会偶尔提到）会对纳迪娅的学业带来巨大的影响。如果她进不了数学快班，就不能在八年级时学习代数了。如果她在八年级时学不了代数，那么在十二年级时就学不了微积分。以此类推，这种下滑式的学习过程无疑埋没了她的潜力。

但糟糕的成绩已成事实，要不要采取补救措施呢？纳迪娅的母亲认为没有必要。他们在我婚礼后去了波士顿，也就是我居住和工作的地方。那时，我发现纳迪娅很悲伤，于是我不假思索地做出一个决定。我跟她说，等她回到新奥尔良后，如果学校让她重新参加摸底考试，我就会远程辅导她学习。至于怎样辅导，我当时并没有想好，而是打算逐步摸索。

在一开始，这一切只是一次尝试，是无意之中做出的临时决定。但

是，随后发生的一切都源于这最初的决定。我没有接受过教师培训，也对最有效的教育方法没有任何高见。不过，我的确觉得自己很容易就能学好数学，并对这一学科有良好的整体把握，但对于教别人学习数学，我还真不敢打包票。我的很多教授对他们所教的学科非常了解，但就是不擅长与学生分享他们的知识。我曾经认为，并且至今仍然认为，教学是一种独特的技能——事实上，教育是一门艺术，既需要创造力也离不开直觉，而且每个人的风格都不一样。

但教育不仅仅是一门艺术，它还具备科学的严谨性。我可以尝试不同的教育方式，看看哪种更有效，然后就可以成为纳迪娅的好老师。这种智力上的挑战与我在投资或科技事业中面临的困难差别不大，但这次挑战很可能会给那些我在乎的人带来巨大收获。

我对人们的学习方式并没有先入为主的概念，所以不会受到所谓正统方法的束缚，也不会按照正统方法的标准来判断对错。在追求最有效传递信息并利用现有科技的方面，我是按照自己的方式去探索的。简而言之，我所做的就是从头开始，不受任何已形成的习惯和前提束缚。这并不仅仅是跳出固有思维模式这么简单，对我来说，根本就没有什么固有的思维模式可言，因为我将从零开始。我会尝试不同的方法并观察其有效性，同时，我也会总结出哪些方法缺乏效果。

然而事实上，在教纳迪娅的时候，我的确在我的个人经验而非任何成形的教育理论的基础上建立起了我的教学方法。上学时，我感觉一些老师更喜欢炫耀他们的知识，而非将那些知识传授给我。他们的语气通常很不耐烦，有时还带有傲慢的情绪甚至居高临下的态度。还有些老师

讲课的方式很机械，就好像没有经过思考。我希望在辅导纳迪娅时能创造一个安全、私人、舒适且能引发思考的氛围。我希望作为老师，我能够真正地分享我的思考过程，并能在交流中传递知识，就好像我面对的人与我一样聪明，只不过还没有完全理解手中的教材罢了。

我坚信，包括纳迪娅在内的绝大多数人都能学好数学。我不想让纳迪娅死记硬背或是割裂知识进行学习。我还相信，她一旦理解了数学的基础概念并掌握了其中的逻辑联系，后面的学习就会变得非常简单。

辅导纳迪娅的首要步骤就是找出她在数学考试中的薄弱环节。原来，她考试失利的症结是她没有理解单位换算的概念，这让我感到很惊讶。单位换算的考题无外乎是问学生6英里等于多少英尺，3品脱等于多少盎司，这些概念非常简单直接。此外，学生还要掌握各种词根的意义，比如“kilo”代表千，“centi”表示百分之一，然后结合其他因素就能快速地给出正确答案。关于单位换算的题目无非就是简单的乘除运算。纳迪娅虽然无法理解简单的单位换算，却能很好地掌握数学中更难的概念。

单位换算为什么会成为纳迪娅学习数学时的瓶颈呢？我们两个人都不知道，还是来想想几种可能的原因吧。

也许在老师讲解单位换算这个概念那天，纳迪娅没有去上学；也许她那天去上课了，但状态不好；也许她感觉很困或者肚子痛，或者因为跟母亲吵了架而心情沮丧；也许当时下一节课有考试，所以她抱着临时抱佛脚的心态只顾复习而没有听讲；也许当时她刚好喜欢上班里一个距离她两排远的男孩，幻想着与他发展出一段美丽的爱情故事；也许她的

老师并没有将这个概念解释清楚，就急着开始讲下一个内容了。

然而这些都只是推测，只是为了表明很多种原因都可能造成纳迪娅没能掌握单位换算这个知识点的结果，而且纳迪娅只接触过这个知识点一次，之后也没有在课堂上进行过复习。也许老师讲过那部分知识，也许老师在黑板上演示过，但演算完毕就擦掉了。课表不能变，进度不能变，这就是目前课堂教学的原则。

让我们花些时间想想下面这个问题。纳迪娅在一所很不错的私立学校上学，师生人数比例合理，所以一个班级的人数很少。当然，有些人认为如果不增加学生的数量，只要多招聘老师、修建更多的教学楼、采用更多的教科书、引进更多的电脑设备，那么现行的教育模式就没有任何问题。在他们看来，小班教学就是灵丹妙药。班级人数减少会让较差的学校看起来像好学校一样。如今，对于班级规模变小这一观点，没有人持反对态度，我也希望班级中的人数尽可能少，这样孩子们就可以更多地与老师交流。然而不幸的是，小班授课也无法解决孩子跟不上教学进度的问题。

即使是小班授课这种方式也忽略了与学生学习方式有关的几个基本问题：比如学生学习的步调是不一致的，有些学生能够很快地凭借直觉理解一个概念，但另一部分学生可能要通过仔细琢磨才能理解。理解得快并不一定代表学生聪明，理解得慢也不代表学生愚笨。另外，理解得快也不能说明就理解得透彻。所以学习的快慢是个人习惯问题，与智力无关。与那些很快就学会的人相比，学得慢的也许会获得更多知识，而这些知识在大脑中储存得更为长久，在未来也会发挥更多作用。

此外，那些算术学得不好的学生或许在碰到高等数学中的抽象问题时，又会展现出高人一等的理解能力。问题的关键在于，不管班里的学生有10名、20名甚至是50名，每名学生对一个知识点的掌握能力都是有差别的，一对一的小班教学也不一定是理想的教学方式，原因在于，老师为了让学生跟上国家要求的教学进度不得不按照教学大纲继续授课，因而忽略了学生对于知识点的掌握情况。每当老师要进入下一部分课程，即对一部分知识进行总结和测试，然后进入下一阶段学习时，总有一些学生还没有彻底掌握应掌握的知识。

标准化的课堂教学模式并没有给学生留出足够的时间来理解知识。不管班级的规模是大是小，老师都会在规定的时间进入下一部分内容，而问题的症结就在这里。假如给予他们足够的时间，所有学生都能完全掌握知识。

在混混沌沌地边摸索边辅导纳迪娅的过程中，以及之后我把自己的教育方法与人们的学习方法相比较的过程中，我获得了两个最为重要的认知：其一，课程的进度应按照每个学生的不同需求来制定，而不是人为规定一个统一的进度；其二，学生如果想要掌握更高难度的知识，就必须深入理解最为基本的概念。

让我们继续讲述纳迪娅的故事。

纳迪娅回到了她在新奥尔良上学的学校，而我则返回波士顿继续我的工作。我为我们两个人买了价格低廉的手写平板。通过一个叫作雅虎涂鸦的程序，我们可以看到对方在电脑上涂写的内容。我们用电话进行交流，制定了课程，决心帮助纳迪娅解决单位换算这个恼人的知识点。

辅导的第一周简直就是一场折磨。我猜不仅我有这样的感觉，纳迪娅一定比我还要倍感煎熬，但在我们进行直接且亲密的交流过程中，我了解到了阻碍学习的多种复杂因素。

毫无疑问，纳迪娅非常聪明。她跟随家人一起来波士顿到我家走亲戚的那段时间恰逢7月4日美国独立纪念日，我们一行人等待着即将在查尔斯河上空燃放的烟花。在等待之余，我们为了消磨时间玩起了脑筋急转弯的游戏。让我印象最深刻的是，纳迪娅非常愿意解决棘手的问题，她的分析能力、创造力以及在遇到复杂问题时分解问题的能力都很优秀，而不少从顶级的工程学院和商学院毕业的应聘者都缺乏这种能力，但一旦涉及单位换算，她的大脑就停止工作了，像是突然被冻住或是锁住了似的。纳迪娅为什么会有这样的变化呢？在我看来，她只是在内心否定了自己。就像许多人无法理解某一个知识点一样，她告诉自己永远也掌握不了，仅此而已。

我对纳迪娅说："比这难的知识点你都掌握了，这个知识点你也一定能掌握。"

不知她是没听见我的话还是认为我在骗她，做练习时我问了她一个问题，她沉默了，沉默了很久，我以为电话或者网络断线了。终于，她颤抖着回答："1 000？"

"纳迪娅，你是在猜答案吗？"

"100？"

我开始注意到，比起帮助，或许我给她带来的伤害更多。虽然我想表达的全是善意，却让她感到了不安和焦虑。我原本是想让她重拾信

心，但我却进一步损害了她的信心。

这件事情让我确信，不管是在教室里还是在电话的另一端，不管是在30人的大课堂还是一对一的辅导中，老师有时候会成为禁锢学生思维的罪魁祸首。在老师看来，他们是在帮助学生，但从学生的角度看，如果老师不改变对待学生的方式，学生就很难体会到老师是在帮助他们。每当老师向学生提出问题，他们希望学生能立刻给出答案，而这一过程无疑给学生带来了压力，因为学生不想让老师失望。纳迪娅也是如此，她害怕我会对她做出评判。这些因素都会影响学生集中精神学习。有的学生甚至觉得和老师交流，或者告诉老师自己理解了什么、还有哪些内容不理解等，是一件难为情的事。

基于这一点以及单纯的不甘心，我尝试采用了一种不同的辅导策略。我对纳迪娅说："纳迪娅，我知道你很聪明，我并不是在评判你，但我们现在要改变规则。你不可以猜答案，也不可以用空泛的答案敷衍我。我只想听到两种回答，要不就告诉我确切的答案——直接说出来，要不就对我说：'萨尔曼，这个问题我不懂，我们再复习一遍吧。'我不要求你听我讲一次就能懂，我也不会因为你问我问题或者想让我再讲一次就瞧不起你。听懂了吗？"我想这也许会让她有点生气，但这种方法的确很有效，她开始带着一丝愤怒地果断喊出答案，或者要求我再讲一遍。

不久之后，纳迪娅似乎开始有所领悟。她似乎突然间明白了单位换算的实质意义，而辅导课程也变得有趣起来。到底是纳迪娅掌握了单位换算在先，还是她喜欢我的课程在先？我不知道这个问题的答案，也不

认为很有必要探寻这个答案。重要的是，对这种辅导方式日渐适应让纳迪娅重拾信心，并再次变得机敏起来。从她回答问题的口气上，我能听出她内心的愉悦。更重要的是，当她需要我再为她解释一遍时——就好像在按重放键，她再也不会觉得难为情或羞愧了。

纳迪娅的情绪还有其他变化。在掌握了单位换算这个知识点后，她为之前自己不理解它而感到生气。这种情绪是健康的。她为自己之前感到气馁而生气，为怀疑自己的能力而生气，为自己在挫折面前屈服而生气。如今，她已经成功克服困难，掌握了一个原先难以理解的知识点，那么在未来再次面对困难时，她就不会轻易退缩了。

纳迪娅重新参加了数学摸底考试，这一次取得了优异的成绩。与此同时，我又开始辅导她的两个弟弟阿尔曼和阿里。我有不少亲戚和朋友听说了此事，很快，我就有了近10名学生。在我没有意识到的时候，可汗学院不知不觉地初具雏形，而且是在学生和家长们的好奇心和需求的驱使下形成的。可汗学院在无形中开启了病毒性传播的趋势，它已经进入了积累发展原动力的初级阶段。

值得骄傲的是，我所辅导的学生很快就在同年级的学生中脱颖而出——而我也迷上了教学。我在教学中接触了种种知识点，并收获了满足感。我不由得将其与我当时从事的工作进行了对比——也就是建立在金钱上的对冲基金的工作。有人将对冲基金称为恶魔，我绝对反对这种说法。在对冲基金这一领域中工作的大多数人都是高智商且很善良的人，尽管如此，投资工作并不能算作社会公益服务。难道我真想一辈子都做与对冲基金有关的工作吗？难道投身于对冲基金这个行业能够让我有限

的时间得到最为充分的利用吗？

我陷入了进退两难的境地。一方面，我很喜欢我的工作——这份工作很有挑战性，在智力和财富方面也有不小的收获；但另一方面，我又被一种挥之不去的情感牵绊着，被另一份事业召唤着，而且后者看似更值得我为之奋斗。

于是我决定继续我基金公司的工作，努力存钱，等攒了足够的钱时再辞去工作。与此同时，我开始试验不同的教学技巧，以找到效果最好的辅导方法，满足越来越多学生的需要。在这一阶段，我仍采用能解决问题的具体方法，也就是工程师常采用的方法。

我试图利用网络电话Skype每次教授三四名学生，然而这样做教学进度非常缓慢，远没有一对一辅导的效果好。为了将一些流程变得自动化，我写了一些能够自动生成问题并记录每个学生答案的程序。我很喜欢写程序，它让我明白自己应该在课堂上重点关注哪些问题。正如我会在后面讲到的，这些收集、组织和诠释数据的技能如今已经成为非常有用且复杂的工具，但在当时，我所写的程序本身并没有解决学生人数越来越多的问题。

后来，就在我开始感到自己承担得太多、需要作适当调整的时候，朋友的一个建议让我茅塞顿开：为什么我不将自己的课程录制下来并发布到YouTube上呢？这样每个学生都可以按照自己的时间计划观看视频。

那一刻，我认为这个想法可笑至极！YouTube？YouTube可是用来发布诸如猫咪弹钢琴一类的搞笑视频的，绝不可能跟严谨的数学产生任何

关联！将严肃、系统性的课程发布到YouTube上？显然，这一想法太愚蠢了。

不过，在发布了3 000多个视频之后，我仍然觉得遗憾，真希望当时这个想法出自我自己的头脑。

朴实无华的教学视频

> 面孔、技法、风格，所有的一切都在追求极致的简洁与卓越。
>
> ——亨利·沃兹沃斯·朗费罗

有些人认为，高质量的教育离不开风景优美的校园和设施先进的教室，他们相信教育是富有的国家和群体才能享受的奢侈品。对于这种看法，我想用可汗学院形成之初时发生的一些事来反驳。举例来说，一开始，可汗学院的总部其实就是一间客房，后来是一间衣橱，“衣橱”的说法更广为人知。没错，就是一间更衣室，里面还有所需的电器插座。房间里放着一张小书桌，还有一扇可以看到花园的窗。但不管怎么说，那的确就是一间衣橱，在我看来如同僧侣修行的小房间。在这里，你能够专心致志地做事，不会受到外界舒适生活的干扰或诱惑。

在可汗学院逐渐成形的阶段，我每天都在寻找一种能让视频课程变得更为有效的表现方式。我个人的品味和性格对此起了重要作用，使我以简洁的方式呈现我录制的视频。

举例来说，从一开始，我就将电脑上的“黑板”界面设定为黑色。尽管这个黑板是虚拟的，但是我认为“黑色的”黑板带有一种魔力。我的主要目的是唤起学生对学习的热情，让他们重拾学习的乐趣甚至是悬念，让他们将对知识的追寻视为一种寻宝游戏，带着问题去主动寻找答案。这种方法看起来比直接告诉他们答案更有效。正如知识为黑暗中的人们带来了光明一样，我的教学方法也力图帮助学生培养一种能力，让他们通过动手实践来专心思考，自己找出答案。

我所做的另一个重要的决定是关于每节课时长的。当我在电话的一

端辅导纳迪娅时，我们并没有设定每次辅导课程的时长。只有在我们中一个人有事情必须离开时，或在纳迪娅掌握了某个概念时，或在我们的身体或是大脑感到疲倦时，我们才会停下来。然而，如果要将教学视频发布到上，我就必须遵循YouTube的要求。尽管该网站如今已对发布要求进行了一些调整，但在当时，上传的视频长度被限制在10分钟以内。所以，我的课程只能控制在10分钟。

实践证明，不管是对于我这样的发布者还是那些听课的学生来说，10分钟都是非常合适的。

需要澄清的是，在确定一节课的时长之前，我事先并不知道10分钟是最佳时长。这次实践只不过是凭借直觉和运气误打误撞。不过在此之前很久，一些权威的教育理论家便已经判定，学生能够集中注意力的时间大概为10~18分钟。

1996年，在一份叫作《国家教学论坛》（National Teaching and Learning Forum）的著名同行评审期刊上，来自美国印第安纳大学的教授约安·米登多夫（Joan Middendorf）和阿兰·卡利什（Alan Kalish）发表了一份非常详尽的报告，对学生在课堂上的注意力变化进行了详细的阐述。不过，值得注意的是，这项研究关注的人群是大学生。另外，在进行这项研究时，还没有短信和网络社交工具出现。由此可以推测，现在年轻人集中注意力的时间会越来越短，并会面临更多让人分神的因素。

这两位教授认为，需要将完整的课时按分钟来分析。他们发现学生们需要3~5分钟才能静下心来，在之后的10~18分钟内精力非常集中。那

之后，不管老师讲得有多好，不管课程有多么吸引人，学生还是会走神儿。用俗话来说，就是学生会“溜号”。虽然过了一段时间之后学生还能再次集中精力，但集中的时间会越来越短，在课程即将结束时，集中的时间只有3~4分钟。

早在1985年，便有另一项研究对学生在20分钟内记忆的内容进行过检测。为了进行记分，老师将课程分成4段，每段只有5分钟。你大概会认为学生们记得最好的是最后一段内容——也就是最后听到的那一段。而事实上，试验结果恰巧相反，学生们记得最好的是第一段。到第15分钟时，学生们几乎已经头昏脑涨了。

在这里，我想说明的是，早在可汗学院或YouTube出现之前，可靠的学术研究就已经描述过学生注意力集中的时长、变化和极限。然而，这些令人印象深刻、试验结论前后保持一致、有确凿证据支持并且从未有过反对意见的发现，却没有在现实世界中得到广泛的应用。

让我深感好奇的是，虽然米登多夫和卡利什对学生的注意力进行了研究，但他们并没有将报告得出的结论用于实践。尽管他们发现学生集中注意力的时长只有10分钟或一刻钟，但他们还是理所当然地认为课程的长度应该为1小时。他们建议，老师应在课堂中不时变换讲课方式，目的是让学生重新集中注意力。也许，对于一些颇有技巧和点子的老师来说，这样做能够让孩子重新集中注意力，但这样做只不过是在回避问题的核心，试图通过巧妙的手法绕开关键。如果学生的注意力只能集中十几分钟，那么老师为什么仍会认为一节课理应为1小时呢？

此外，如果说“变换讲课方式”（比如采用小组讨论的方式或者鼓励

学生解决问题）能够让学生重新集中精力，那为什么现在主要的教育方式仍是照本宣科呢？为什么学生还要花费大部分时间用于被动听讲呢？

各项研究（坦白说，就是我们的经验和常识）已经为我们指明了方向，但我们仍会在自己的惰性面前妥协，继续沿用现有的教育模式。

如今，并不是所有课程都采用这样的教育方式。许多人文学科的大学课程会在授课中融入很多讨论，即学生在课前会阅读一些相关材料，以在课堂上进行讨论。美国哈佛商学院将这种教育方式发挥到了极致，早在100年前，该校就采用案例研究的方式进行教学，之后诸多商学院纷纷效仿。对于诸如会计或金融类的课程，学校几乎已不再采用老师单纯授课的方式。学生在课余时间阅读一个10~20页的案例，比如对某个公司或个人情况的描述，然后老师会组织学生们在课上进行讨论或辩论（在这种情况下，学生必须出勤）。而教授在这样的课堂上扮演的是讨论推动者的角色，而不是控制课堂节奏的角色。从我个人的经验出发，在这样的课堂上，即使教室里坐着80名学生，你的大脑也很难走神，这是因为大脑会主动处理其他同学提出的观点，同时你也会尽全力得出自己的结论。在整整80分钟的课程中，你可以不断地贡献出新的想法。时间过得很快，你甚至舍不得课程结束。与传统的课堂相比，学生在这样的课堂上会更加积极地参与讨论。

最重要的是，你和同龄人的想法能产生共鸣。如今，我还能回忆起10年前的同学与我（以及我在课堂上与他人）分享的想法和思考问题的方式，我还会用这些方法来帮助可汗学院的学生处理成长过程中或机会来临时遇到的问题和困难。

内容为王

> 消除冗余方为艺术。
>
> ——巴勃罗·毕加索

很多教学方法和方式都已经过理论证明，却从未在现实中得到应用，而我们可汗学院却在不经意间依靠直觉和运气，将这些优秀的教育方法付诸实践。YouTube视频课程的时长只不过是在这种方式下歪打正着的成功案例之一。之后我们将看到，这一主题还会反复出现。

现在，我想介绍一下另一个逼迫我作出选择的关键因素：成本。可汗学院的运营资金全部来自我的个人存款。我喜欢教书，但我并不想因此变得身无分文。对于将视频课程发布到网上这件事，我当时的希望是将设备和制作成本控制在最低水平。

在某种程度上，出于这个原因而不是基于某种先前存在的理论，我决定不在视频课程中露脸。我当时并没有合适的摄像机，也不想因此去花钱买一台。买了摄像机会带来一连串麻烦事：如果我买了摄像机，就会担心灯光是否足够，就算灯光调好了，我还得费心思考我该穿什么出镜，牙缝里会不会粘着菠菜叶。这会让单纯的教学辅导变成复杂的电影拍摄。辅导他人需要双方情感上的沟通，作为老师的你应该做的不是单方面向学生传授知识，而是与学生交流。我想让学生感觉自己仿佛与我在厨房的餐桌旁并肩而坐，共同解决学业上的问题，而不希望自己变成黑板前的一台讲课机器，拉远和学生之间的距离，所以我做出决定，在视频课程中，学生们只能听到我的声音，但看不到我本人。学生们只能看到我在电子黑板上涂写的内容（有时会穿插一些历史图片），他们看

到的内容和我看到的完全一样。

人类会不由自主地把注意力集中在他人的面部，这是一种与生俱来的习惯。我们会不断观察周围人的面部表情，以此判断谈话的气氛以及我们应该采取的应对方式。我们天生就会凝视他人，会在倾听他人的同时观察对方嘴唇的一张一合。养育过婴儿的人能够注意到，婴儿在看着母亲的时候精神特别集中，父母的面部也许是新生儿集中精神观察的第一样东西。

如果面部对人类来说如此重要，我们为什么不在视频中加入人的面部呢？这是因为，如果视频中出现了人，学生就很容易分神，无法把精力集中在视频中所讲的内容上。毕竟从本质上来说，还有什么比一对不停眨着的眼睛、一个不断抽动的鼻子和一张一说话就会动的嘴更容易让人分神的呢？如果我们在一个空间里看到一张脸和一个等式，那么我们的关注点会在两者之间来回切换，注意力也会处于游离状态。有时，我们在与他人交流时会不由自主地观察说话人的特征，而不是注意说话人到底说了些什么，我相信这一点每个人都有过体验。

这并不是说面部（包括老师和学生的面孔）在教育过程中毫无作用。恰恰相反的是，在教室里，面对面的交流会让课堂体验变得更为人性化，让老师和学生双方都展现出其独特性。老师能通过面部表情向学生传递同情、认可及细致入微的关心；而学生的面部表情也能够透露出他们的压力和疑惑，以及理解知识后的喜悦。

不过，面对面的交流应从视频教学里分离出来。这两种教育方式并不冲突，而是应在实践过程中相辅相成。视频课程节省了宝贵的课堂时

间，不需要学生将大量时间投入传统课堂。在传统的教学模式中，学生茫然地坐在教室里，而老师也缺乏有效的手段来判断哪个学生掌握了知识，哪个学生没有。如果学生在师生互动之前就已经学完了课程，师生在课堂上就有话题可以讨论，可以进行互动。在此，我想强调一点：有些人担心，基于计算机的视频课程会取代老师，或者降低对老师技能水平的要求，事实与这种担心恰好相反。如果学生是在网络上接触到某个知识点的（不管是通过视频还是练习），那么老师的作用就变得更为重要了。老师可以与遇到困难的学生面对面地交流，摒弃枯燥的授课，将这样的交流变成指导、激励学生的方式，同时还可以为学生提供多视角解决问题的途径。

上面的内容表达了我内心深处的教育理念：在教育问题上，我们应多采用新技术，而不是担心新技术会给我们带来负面影响。如果灵活、细心地应用新技术，网络课程就能够让老师做更多“教”的工作，课堂也会变成一个互帮互助的工作室，而非一个被动听讲的地方。

精熟教学法

> 创新的本质在于，它虽在边缘之地诞生，但能被大众接纳和认可，也不会被正统体系的惯性所压垮。
>
> ——凯文·凯利，《连线》创始主编

前文中，我们已经简要地介绍了可汗学院在选取教育方式方面遵循的一些原则，并提到了我在作出选择时依靠的直觉。在继续讨论之前，我想介绍一下我遵循的一个重要的教育理念——精熟教学法。

根本上说，精熟教学法实际上是指学生在进入更高难度的学习阶段之前，应充分理解之前所学习的概念。尽管这一道理简单直观且符合常理，但精熟教学法一直以来却饱受争议，原因至少有以下两点：首先，它再一次证明了教育体系的发展没有把其最好的研究结果和最合理的建议应用于实践；其次，虽然人们早在100年前就已经提出并验证了精熟教学法的优势，但在过去，受到不够发达的科学技术的限制，精熟教学法的方法和技巧直到最近才能够在学校和学生中得到应用。

下面，我将简述一下精熟教学法的应用历史。在计算机、电视以及抗生素尚未出现的1919年，一位激进的教育家卡尔顿·沃什伯恩（Carleton W. Washburne）被任命为伊利诺伊州芝加哥市郊温内特卡镇的学校负责人，温内特卡是美国当时最富裕的城镇之一。那个时间为创新提供了极好的时机，那个场所为创新提供了绝佳的机会。美国在第一次世界大战中的胜利鼓舞了国民的士气，激发了美国人敢想敢做的精神，国民经济快速增长。温内特卡镇的学校规模很适合管理，不仅有实力展开试验，而且非常希望通过试验使其教育水平在全国范围内领先。

1922年，沃什伯恩在温内特卡镇采用了新的教学形式，也就是为大众所熟知的温内特卡计划（Winnetka Plan）。

这一计划的核心就是精熟教学法，这种教育理念在当时颇为激进。为什么呢？首先，它坚信，只要教学条件能够满足学生的需要，那么所有学生都能掌握知识，任何学生都不会掉队或成绩不佳。

其次，在精熟教学法中，每节课并不是按照时间来划分的，而是根据理解程度和成绩来确定的，它完全颠覆了传统的教育理念。在传统的教育体制中，师生需要在固定的课时内完成对某个主题或概念的讨论，只要时间一到，师生就必须进入下个话题或概念。这种教育方式忽略了这样一个事实：每个学生对材料的掌握程度都是不一样的。沃什伯恩提出的教育体制则帮助学生按照个人节奏实现了对知识的同等水平的掌握。学得快的学生可以做一些巩固练习，而学得慢的学生可以通过单独辅导、寻求同龄人的帮助或者完成额外的家庭作业的方式来赶上进度。

在此，我想强调每个人在学习过程中的差异，这是支撑了我在本书中提到的所有理论的核心问题。按照传统的教育制度，用于学习的时间是个常量，而学生对概念的理解程度却是个变量。沃什伯恩倡导的教育理念与传统的教育制度恰恰相反。他认为，在教育中，常量应该是学生对知识和概念的高水平理解，而变量才是学生为理解问题所花费的时间。

20世纪20年代，温内特卡计划受到了极大关注，用于满足自学需求的教学参考书供不应求。卡尔顿·沃什伯恩成了当时教育领域内的杰出人物，被任命为美国进步教育协会会长，并进入了美国纽约城市大学布

鲁克林学院任职。奇怪的是，没过多久，精熟教学法就被人们淡忘了，几十年后，它被彻底抛弃。

其原因是什么呢？毋庸置疑，限制该教育理念发展的瓶颈中部分是经济因素。也许像温内特卡镇这样规模小而财力雄厚的学校系统能够支付新的教科书、练习册以及其他所需的教学材料，但纸质出版物仍旧非常昂贵，在全国范围内推动教育改革有些不切实际。此外，教师的再培训也是个问题。精熟教学法需要老师掌握多种不同的技术和技能，所以除了大量的资金，教师和管理人员的主动性和灵活性也不可或缺。

不过，将精熟教学法扼杀在摇篮里的主要原因是20世纪20年代的人们懒于尝试，甚至排斥新潮并具威胁性的想法。1989年的一份研究着实令人震惊，该研究报告称：从1893年到1979年，教育领域（公立学校）的教育模式基本保持不变（而实际上，教育体制从1979年到2012年都没有发生任何改变）！当然，可以肯定的是，一些具有创新意识的老师和学校曾在课堂上试用过新的教学方法，但主流的教育体制并没有发生任何显著的变化。难道就没人注意到世界已经发生了翻天覆地的变化，而学生的教育需求也发生了根本性的转变吗？

不管怎么说，精熟教学法似乎受到了传统教育理论的压制，因此这种新的教学理念一直没有得到进一步的发展。到了20世纪60年代，这一理念再次进入了人们的视野，只不过这一次，由发展心理学家本杰明·布鲁姆（Benjamin Bloom）和他的一位优秀学生詹姆斯·布洛克（James Block）提出的新的教育理论对精熟教学法做了些改变。布鲁姆和布洛克建议改进考试模式，并提出了反馈在教育过程中的重要意义，这一理

论的基本原则实际上是对温内特卡计划的沿袭。学生应按照自己的节奏学习，在掌握了所需了解的概念后再进入下一个阶段的学习；而老师的角色也有所改变，一改之前在课堂上的滔滔不绝，他们在这种教育方式中主要承担的是指导的工作。这种教育理论还鼓励同龄人之间积极开展互动，这种互助不仅能够让他们在学业上获益，还能帮助他们塑造自己的性格。在这样的学习环境中，有的学生或许会遇到困难、感到很吃力，但没有一名学生会落后。

在这之后不久，精熟教学法的教学技巧就被应用于全国的各种试点项目中。在一项又一项研究中，与传统的教育模式相比，精熟教学法总能表现出显著优势。

有一份研究报告得出了这样的结论：与传统的教育模式相比，在贯彻精熟教学法的教学项目中，不同水平的学生都表现出了明显的进步。不论是短期学习还是长期学习，学生能把学到的知识记得更久。另一项研究也发现：精熟教学法缩小了学得慢的“后进生”和学得快的“优等生”之间的差距，同时还不会减慢“优等生”的学习进度。还有一份研究报告强调的是老师在精熟教学法中的作用，该报告称，采用精熟教学法的老师变得更喜欢上课，并且更加认可自己作为老师的重要性。

看到这些报告，你或许会觉得精熟教学法会得到长久的应用，但事实却正好相反。在20世纪20年代，这一理念得到了短暂的发展，但随后又遭到了传统教育模式的排挤。正如以前一样，经济因素是其中的一部分原因：印刷和分发教学参考书、试卷以及个人阅读材料的成本太高，但是，资金并不是唯一的阻碍。这一次，新的教育理念并没有得到学校

管理人员和政府的支持，在他们看来，改革的道路充满荆棘坎坷，改革的过程让人心生畏惧。传统的教育模式本来就行得通，既然我们还可以继续采用讲课的方式传授知识，还可以使用传统的教科书，为什么要作出改变呢？于是，尽管精熟教学法一再证明了它对学生和老师都有益处，并获得了各种报告和数据的支持，但它仍难逃销声匿迹的命运。

人类的本性不会轻易发生改变。政府和学校仍对新想法和新方式持排斥的态度。各行各业的人往往会保护自己现有的东西，即使这会让他们错过更好的，只不过，如今的情况与以往不同，人们前所未有地认识到，教育改革迫在眉睫。人们已经广泛达成共识：老旧的教育体系已经失效，对它进行重新审视才是当务之急。

另一个与教育有关的重大因素也发生了巨大改变，那就是科学技术，它从根本上降低了采用精熟教学法所需的成本。我们无须印制教学参考书，也无须花高价定制个人的练习簿，只需要一台计算机，学生就可以根据个人的学习节奏制定学习方案，而将这些资料传递给学生的成本很低。如果说，过去人们找到的借口是这种新教育模式太过昂贵——或者只适用于那些富裕社区的名校，那么事到如今，这个借口已经不再成立了。

在继续阐述其他问题之前，我还想再提一个与精熟教学法有关的问题：精熟教学法和个人责任之间的关系。

学生、家庭、社区和国家该为教育承担的责任无疑是当今的热点话题，政客们已经从方方面面对其进行了论述。人们经常会认为“承担责任”与学习无关，或者认为教育的责任属于家长和老师，与学生无关。

这两种想法都是错误的。你为教育承担责任，实际上就是在教书育人；你为学习承担责任，实际上就是在学习知识。从学生的角度来讲，只有承担了责任，才能真正地进入学习的过程。在许多关于精熟教学法的研究已经明确地论述过这一观点。

一项研究发现，在采用精熟教学法的项目中，学生更加积极地参与学习，对自己的学习能力更加自信了，也就是说，学生更有可能掌控自己的学习。另一项研究也得出了类似的结论：采用精熟教学法的学生对他们自己的学习情况更加负责。

我之所以强调这一点，是因为我认为个人责任这一问题不仅被低估了，而且被一种源于被动学习以及受严格规定的课程与课时阻碍了。学生本应自己选择如何学习以及学什么，但这种最基本的决定权却被剥夺了。既然没有了选择的权利，他们当然也不会对其产生的结果全权负责。

和许多其他理念一样，精熟教学法并非是我最先提出的，这种教育理念的历史悠久，支持其有效性的数据实际上早就出现过了，但正如我们看到的那样，可汗学院抓住机会应用了精熟教学法，并前所未有地获得了广泛的收益。

教育是如何发生的

> 学而不思则罔，思而不学则殆。
>
> ——孔子

让我们一起来思考一个非常基本的问题：教育是如何发生的？

在我看来，教育实际上是一个极其主动地获取知识，甚至是去抢夺知识的过程。老师能够传递信息，还可以帮助并激励学生——这是教育过程中最为重要和美好的事情，但事实上，我们真正做的是教育了自己。我们首先要决定投身于学习之中并致力于学习，这种决心反过来才让我们能够集中精力学习。精力集中不仅能够帮助我们顺利解决眼前的工作，还能在相关的其他方面给我们带来积极的影响。整个学习过程都由学生主动参与，而且每个学生的情况都不一样，这就要求我们承担责任。教育不会凭空发生，也不会在老师嘴唇与学生耳朵之间的空气中莫名出现。教育只会真实地发生在我们每个人的大脑之中。

这绝不是比喻的说法，而是真切的现实。曾经获得诺贝尔奖的神经系统科学家埃里克·理查德·坎德尔（Eric R. Kandel）在其著作《寻找回忆》（In Search of Memory）中提出，学习实际上是组成大脑的神经细胞发生一系列变化的过程。当某个细胞参与学习的过程时，这个细胞就会生长。这一过程与我们锻炼肌肉的过程虽不一样，但也大同小异。通俗来讲，“接受了教育”的神经元会长出新的突触——这个微小的附属物在神经元之间起到了传递信息的作用。如果活跃的突触数量增加，神经细胞在传递信息时的效率就更高。如果信息不断被传递到大脑的某片特定区域，就会在这片区域集合并被储存。如果我们从不同的角度对同一

个概念进行学习并研究与其相关的问题，就能建立更多且更深层次的信息链接。这些信息链接和与其相关的内容交织，共同构成了我们日常所说的“理解”。

在心理学领域，学习意味着我们的大脑完成了一系列活动，即消化信息并用新的方式将概念和已有的知识联系起来，而我们的神经细胞就在这样的过程中发生了改变。

新理解的内容能在大脑中储存多长时间呢？部分因素是在学习过程中，大脑接收新信息时的活跃程度。我想再次强调的是，大脑在学习过程中会发生一系列物理变化，如蛋白质会进行合成、突触的效果会增强等。在学习的过程中，大脑中的许多化学物质会进行合成与分解，并产生电信号，这也是大脑在思考时会消耗很多能量的原因。学习过程带动的神经元越多，学习的记忆也就越生动，记忆的时间也就越长，但大脑中的这些物理变化并不是永久性的。我们所说的“遗忘”实际上指的是随着时间的推移，当初学习时建立的链接逐渐减弱或消失的过程。不过，对于“遗忘”来说，情况远没有我们想象得那么糟糕。正如坎德尔和其他研究人员提到的，我们并不会失去所有已经建立的信息链接。也许在这里用体育运动来类比并不准确，但这种类比能够帮助我们理解：在停止锻炼身体后，你并不会失去锻炼的全部成果，而只会失去一部分，之前锻炼身体所获得的益处仍然存在。

这也是为什么再次接触曾经学过的知识时，你会感到学起来更容易，因为这时，部分神经通路已经形成了。复习还能对第一次学习的内容进行巩固，让大脑中的信息链接尽可能地持续下去。

坎德尔和其他神经系统科学家的发现已经对我们的学习过程进行了详尽的阐述，然而不幸的是，标准的课堂教育模式往往会忽略甚至逃避这些最基本的生理事实。传统教育模式的错误之一就是强调被动学习，而不是鼓励学生积极主动地参与学习。而影响力相同的另一个错误就是，标准化教育并没有尽可能充分地发挥大脑进行联想学习的能力。联想学习指将新学的知识与已掌握的知识联系起来，以获得更深入的理解和更持久的记忆。我们不如花些时间来讨论一下联想学习。

我们的大脑共有两种完全不同的记忆模式，分为短时记忆和长时记忆。短时记忆不仅短暂，还很容易遗忘，有时我们只要稍微走神，短暂地接触了别的工作或者思考了一下别的问题，短时记忆就会被打断。就拿日常生活中的例子来说，我经常会在洗澡时忘记自己是否已经洗过头了。

与短时记忆相比，长时记忆更加稳定，而且保存的时间更长。当然，这种记忆的效果并不是最完美的。从短时记忆转为长时记忆的过程叫作巩固。虽然脑科学家还没有从细胞层面发现“巩固”这一过程到底是怎样发生的，但他们已经充分了解到这一过程在实际和功能方面的特性。坎德尔曾这样写道：“要想得到长久的记忆，大脑在处理接收到的信息时必须足够透彻且深入，这就要求大脑在处理信息时集中精力，并且要将这一信息有意图且系统性地与记忆中已经完善的知识联系起来。”

换句话说，如果我们能够将新信息与我们已知的信息联系起来，那么就能更容易地理解并记住新信息，这也就是我们能够轻松地背诵一首

诗，却很难记住一串等长但毫无关联的字符的原因。我们能够将诗中的每一个词与大脑中浮现的画面或原有的记忆联系起来，还懂得诗歌的韵律，了解它与我们原有记忆之间的联系。即便这种了解存在于潜意识中，我们也能轻松地背诵一首诗。在这种记忆方式中，大脑处理的不是独立的信息，而是具有逻辑关系的很多信息，这让我们能够着眼于整体，轻松地记住新信息。

似乎每当采用这样的记忆方式，大脑的能力就能被发挥到极致，尽可能长久地记住新信息。当然，这也意味着最有效的教育方式就是将课程的前后内容相关联，并且注重不同概念之间的联系。可惜的是，标准化的课堂教育模式正好背离了这一原理，其中最明显的一点就是以非常随机、毫无根据的方式人为地将原本相关联的课程进行了划分。遗传学被归入了生物课，而概率这一概念被归入了数学教育，然而遗传学实际上是对概率的应用。同理，物理明明需要应用代数和微积分，它却与这两门课程脱节，成了独立的学科。化学与物理也是两门相互独立的学科，但它们研究的现象中很多都是相同的，只不过研究角度不同罢了。

这些划分限制了学生的理解，让学生对世间万物运行规律的理解产生了偏差。如果能让学生们了解物理中的接触力实际上是化学中电子间互斥力的一种表现，不是能帮助他们更好地理解吗？如果代数中的知识能与实际生活结合起来，这门学科难道不会有趣得多吗？比如让学生计算在落水时腹部接触水面时的速度，或者身处质量是地球两倍的星球时自身的体重。我们可以想象，如果已被普遍接受的计算机科学能够与仍然存在争议的进化学相融合，这种有趣的“异花授粉”现象会鼓励学生利

用编程模拟生态系统中物种的差异和竞争关系，那么他们或许能收获更多知识。

世间存在着无限的可能性，但在我们现有的教育体系中，面对已有的学科划分，这些可能性很难变为现实。即便在已经“瘦身”的小班教学中，课程内容也被分成了一个个独立的章节，各章节之间的连贯性被完全切断了。比如在学习代数时，学生们不仅要记住抛物线顶点公式，还要记住二次方程，而在另一节课中，他们或许又要碰到“平方”这一概念，但这些公式和概念背后所遵循的数学逻辑都是一样的，为什么不将这些知识点融合在一起，作为同一个概念的不同方面来教给学生呢？

我并不是在吹毛求疵。在我看来，像这样将概念进行随意划分会对学生学习的深度和记忆的程度产生深远而又关键的负面影响。学生的学习状况之所以会产生差异，实际上是因为有的学生掌握了不同概念之间的关联性，而有的学生没有。后者或许能在考前记住公式并应付考试，但在考后的一个月内就会完全忘记之前所学的内容；而前者不仅掌握了知识点，而且能够在十几年后在实践中应用知识。

这种碎片式的教育方式不仅出现在数学和自然学科中，在人文学科中也屡见不鲜。就拿历史这门课来说，在历史课本中，拿破仑战争和路易斯安那购地案分别被安排在了两个不同的章节之中，然而这两个事件实际上有着紧密的联系：拿破仑将路易斯安那州以如此低廉的价格出售的原因只有一个，那就是他当时急于为在欧洲战场上作战的军队筹集资金，而且法国海军在随后的特拉法加海战中也以失败告终（也就是说，即便他不想出售路易斯安那，在战败后也会失去对它的控制权）。但孩

子们从老师那里学到的是什么呢？在美国的学校里，老师可能会告诉学生，托马斯·杰斐逊（Thomas Jefferson）做成了一笔不错的买卖，但学生却不知道为什么美国在与拿破仑谈判时握有更多筹码。历史事件本是相互关联的，世界万物之间本来就存在着千丝万缕的联系，但教科书却没能帮助学生体会这一点。

我们关注点的错误导致如今的课堂分类和教育方式刚好适合一节课的时长，然而这样的分类和教育方式却会让学生无法将所学的知识联系起来，因此也无法借助记忆的生理特性获益。传统教育模式毫无道理地将课程进行了同等的划分，将一门课程分成好几个部分，仿佛这些部分只存在于真空中，与外界事物毫无关联。老师花上一周或者三周、六周的时间单方面地向学生灌输知识，然后进行测验，之后就进入下一个阶段的学习。在这种教育模式中，也难怪许多学生会发现，在测验之后，他们基本就把所学到的知识忘光了。

不过，这种遗忘理所当然会发生。他们最新学习的内容本来能够与以前学过或正在学的其他内容产生联系，有助于他们理解新知识和记忆旧知识，但老师在课堂教学中却没有特意指出这种联系。而且老师并没有让学生充分地认识到掌握某个知识点的重要性，学生不知道掌握一个知识点能帮助他们在接下来的学习中获得更为深入的理解。简而言之，如果一个知识点就像一份精美的礼物一样被封好、包装完毕并系上了蝴蝶结——如果老师向学生传达的信息是某个知识点已经学完了，那么学生何必费心记住它呢？

在逐渐建立起自己的教育方式的过程中，我的主要目标之一就是改

变这种细致划分的趋势。在我看来，一门课程永远没有学完的时候，任何一个概念都可能与另一个概念相关。知识似青山连绵不息，思想如河水奔流不止。

举例来讲，可汗学院有一种教学工具，叫作知识地图。2006年时，我的学生只有我的弟弟妹妹们，此外还有一些朋友的孩子。我感到自己很难追踪到他们每个人的进步，于是便为不同的知识点设置了大约能生成60个问题的程序。我先画了一张知识点结构图，解释了哪个知识点在前、哪个知识点在后，然后编写了一个程序，通过它将这些问题串联起来，自动给学生分配新的练习。第一次使用这个程序时，我感到效果真的很不错，而且我的弟弟妹妹们似乎也很喜欢看到这样一幅囊括了所有知识点的“地图”，这个程序很受他们欢迎，后来也成了可汗学院软件平台上的核心组成部分。这张“地图”强调了知识点之间的关联性，让学生直观地了解到自己学到了什么以及将要学什么。我们希望这张“地图”能够鼓励学生按照自己的选择来学习，他们可以跟随自己的想象力自主选择在“地图”上向前走、向后退或者向两旁移动。

不可否认的是，这种学习方式通过一种曲折迂回的逻辑让我们重新回到了之前提过的一点上，即学生应对自己的学习负责。

既然学习与大脑中的物理变化有关，知识并不是简单的线性关系而呈现出逐渐深入的网状结构，那么我们自然会得到这样一个结论：任何人在接受教育的过程中所使用的思维方式和所走过的路线都是不同的。

然而，讽刺的是，一个新的问题出现了。我们或许可以将课程标准化，却不能统一每个学生的学习过程。每个人的大脑都不同，在庞大的

知识体系中经历的求知过程也不同，即便最严谨的标准化考试也只不过是粗略地检验了学生对某个知识点的掌握程度，而每个学生理解这些知识点的方式又各不相同。此外，学习过程中的个人责任也会因为每个学习者独特的学习方式而有所差别。

“教”与“学”的统一

> 卓越人生始于脚踏实地，万仞高台起于夯实地基。基础愈牢，建筑愈高。
>
> ——圣·奥古斯丁

没有“完美”的学生。

任何学生都不可能一次就掌握每一部分学习内容。事实上，我认识的大部分非常聪明的人都喜欢一遍遍复习那些最基本的知识点，在这个过程中获得更深的理解，并充分意识到他们永远也无法完全掌握大部分内容。即便有人很有潜力，能够掌握所有知识，他也必须拥有绝佳的运气，遇到最好的教育资源和老师，还不能在上学期间因得了流感而旷课，更要有非凡的集中力和对情绪的控制力。在现实世界中，这种情况是不可能发生的。不管一个学生多聪明、多努力，都会在学习的过程中遇到困难。每个学生，包括我的表妹纳迪娅，都会偶尔产生疑惑。忘记某些知识点是很正常的事情，学生们也很可能因为错误的教育方式以及能力的限制而无法掌握一些关键的概念或无法理解知识点之间的联系。

这个较复杂的现实引出了大量的问题。这种不可避免的缺口能否被填补，这种错误的理解能否被修复呢？如果能，我们又该做出怎样的改变呢？谁又应该去承担识别这些错误和阻碍的责任，并花费时间和精力去修正它们呢？

我坚信，学习中的缺口是可以被填补的，而如果我们想要向难度更高的知识点进发，就必须填补这些缺口。知识点是层层递进的，每个知识点的核心概念都会为下一个知识点的学习奠定基础，对前一个知识点不理解或者误解会给我们接下来的学习带来障碍。

但这种缺口的存在也并非毫无益处，我们已经注意到，知识点之间的联系和相关的背景知识似乎能让大脑发挥最佳效果。如果我们没能掌握某些知识点之间的联系，比如简单的除法运算是如何演变成多项式除法的，那么我们就会在学习长除法时遇到困难，其症结很容易被找到。

这让我们找到了填补缺口和纠正错误的显而易见的方法：回过头去再复习一遍，直到理解为止，如果还能做得更好一点，可以尝试将知识点运用到新的情境之中。神经系统科学已经告诉我们，第二遍学习会更容易，由此复习也并不麻烦。更重要的是，既然复习本来就是学习的一部分，是创造并加强神经通路信息链接的生理过程，这样的复习应该会让学生获得更加深入的理解，并让记忆也更牢固。

刚才这个问题的解决办法很简单，而更加棘手的问题是：谁应该主动承担寻找这些缺口的责任，重新审视过去的教育材料，并找到方法纠正它们呢？

在标准化课堂教学中，老师很难察觉每个学生在学习上的欠缺，即使老师能做到，也无法帮助每个学生进行有针对性的复习。课堂上的时间不够用，而且大部分都用于老师的授课了。此外，根据课表的进度安排，必须进入下一个单元的学习，课堂的教学内容也就只好继续向前推进。

于是，按照这样的教育模式，复习的重任便落在了学生自己身上，但学生会承担这份责任吗？在传统的课堂教育模式下，学生恰恰难以承担这份责任。按照学生一直以来接受的教育方式，他或她认为学习本就是个被动的过程——只要安静地坐在教室里吸收知识，最后机械地将其

反馈出来就可以了。如今，学生却被要求完全主动地发现自己在学习中遇到的困难并积极地寻找解决办法，这与学生长期以来一直在做的事恰恰相反。

尽管学生有能力并愿意独立复习，他们能够获得复习所需的资料吗？如果他或她所需的材料在去年的教科书里怎么办？如果去年的教科书已经被退回或丢弃了呢？如果他或她知道自己要找的是什么，却不记得去哪里查找了呢？显然，学生在进行独立复习的过程中，会遇到很多困难，而这些困难最终都会变成妨碍学生自主掌控学习进度的阻力。

从原则上讲，这个问题的解决方法其实很简单，它由两个相互关联的部分构成。

首先，学生应该在各个学习阶段都受到鼓励，对自我的教育持积极的态度。他们不应一味吸收知识，而应探索知识的本质，这样才能培养正确的学习习惯。这是因为，在当今世界，没有人会在实践中告诉你，解决问题时应该套用哪个公式，只有那些有能力用创新方法解决问题的人才有可能获得成功。此外，只要你仔细想想就会发现，要求孩子们活跃一些，实际上就是在让孩子们展现他们的本性，让孩子安安静静地坐上几个小时并且认真听讲反而与他们的本性背道而驰。孩子们天生就喜欢做一些事情，忙着琢磨一些事情，玩耍或者与他人互动。学生并非天生就是被动的，但他们所接受的教育却要求他们必须在学习中被动地接受知识。这种被动的习惯让他们变得更加顺从，不会主动地对他们所做的事情进行思考，而且很难做到全身心投入。学生作这样的妥协或许有助于老师在人数众多的传统课堂中维持秩序，但对学生来说，这并不是

最佳的学习方式。

主动学习，即自主掌控学习进度，还要使学生能够自行决定在哪里学和什么时候学，而这时，互联网和个人计算机就可以发挥作用了。如果学生想在凌晨3点在走廊里学习二次方程式，没问题。我们不是都见过看起来很聪明机灵，但在课堂里却很木讷的孩子吗？很明显，总有些人白天的学习效率高，而有些人晚上的学习效率高。互联网教育模式的灵活性能够让学生根据自己的节奏来学习，也因此成为了最有效率的学习方式。

与这样的教育方式相适应的自然是学生在学习中自定进程，这样的学习方式不仅能让学生自己掌控学习节奏，还能让他们自主决定在哪里学以及在什么时候学。在面对不同的课程时，同一个人也许会在不同的时间按照不同的节奏进行学习；而在传统课堂中，只有老师一个人能够控制课堂的节奏，而且这个节奏是单一的。在这种固定的节奏下，理解得快的学生可能不久就会觉得无聊并感到头昏脑涨，甚至会为了解闷而在课堂上做其他与学习无关的事情；而那些在理解上花费时间最长的学生仍然会落后。老师控制的单一节奏只适合那些理解能力居于中游的少数学生，但所有人都必须去适应这个进度。

相反，如果采用自主学习的方式，那么每个学生都能找到适合自己的学习节奏。如果学生能够轻松地理解一个概念，那么他可以加快节奏，摆脱无聊的等待。如果某个知识点非常难，学生可以按下暂停键或者回头复习一下，尽可能多做练习，这样做不仅可以让学生不再因跟不上节奏而感到难堪，还不会拖慢整个课堂的节奏。

随时随地学习和自主掌控节奏能够从根本上激发学生学习的热情与兴趣，而那些能够真正掌控自学进度的学生需要另一种资源：对于已学过的课程，学生们必须有易于获得且源源不断的复习资源。与传统的课本和学习资料相比，互联网学习在这方面具有很大优势。这些课程可以重复利用，永远都不会消失。形象地说，就是黑板上的内容永远都不会被擦掉，书本永远不会被丢弃或被收回。学生有动力进行复习，是因为他们有信心找到他们想要复习的东西，这些东西就在他们的计算机里。更好的是，如果某个软件能够将学生的学习内容记录下来，它能在合适的时间自动提醒你进行复习，这就好比你在走廊里遇见十一年级的生物老师时，他让十二年级的你解释什么是光合作用一样。

更重要的是，网络学习不仅能让学生复习特定的某节课，还能让学生更为深入且持久地理解不同课程之间的联系。在互联网中，我们不会受到教室的限制，不会因铃声响了就结束课程，也不会受到国家规定的课程大纲控制。一个问题可以通过多种不同的视角来学习和理解，尽管这些理解源于不同的领域。它们的研究对象是一样的。

这样的学习方式不仅会让学生更加深入地理解知识，还能让他们体会到学习的乐趣，激发他们的求知欲。培养求知欲理应是教育的终极目标，如果在这一点上失败，那么这着实是我们现行教育体制的巨大悲剧。

THE ONE WORLD SCHOOLHOUSE

02

传统教育模式的弊端

EDUCATION REIMAGINED

传统教育模式主要是老师在课堂上讲，学生回家独立做作业，学生的创造力无从展现。传统的考试就是给孩子贴标签，将他们分成不同等级，而并非测试他们的能力。学生做家庭作业时，老师不能在身旁答疑解惑，还不如学生在家里自学新知识，到“课堂”上去做作业，也即“翻转课堂”。增加学生与老师的交流时间，并不需要投入更多金钱，因此，从经济角度看是特别合算的。

存在的未必是合理的

> 恶习源于无知和狭隘的教育，模仿和习俗使其根深蒂固。
>
> ——玛丽·阿斯特尔
>
> 因循守旧会在方方面面阻碍人类的进步。
>
> ——约翰·斯图尔特·密尔

你已经习惯了约定俗成的东西。

习俗和制度似乎是不可避免且预先注定的，这种观念似乎是人类本性的一部分，这种感觉有时虽然虚幻，但仍会给人们日常遵循的习俗和制度以源源不断的非理性支撑——即便人们后来发现这些习俗和制度已经不再发挥积极的作用了。这也正是教育制度存在的问题，而我们大多数人都对此心知肚明。这个问题太过显眼，让人难以将其他因素纳入考虑。习俗和制度与我们文化的方方面面都有着复杂的联系，我们很难想象一个不存在习俗和制度的世界。

如果我们怀有深入改革教育制度的愿景和希望，将教学与当今的真实社会更紧密地联系在一起，那么我们对教育理念的认知就需要产生很大的飞跃：我们必须明白，教学不一定要按照当代主流的教育模式展开。教育模式是人类构建的，会按照特定的发展方向而演变，但其实，其他的发展方向一样行得通。有些我们认为不可违背的原则，比如一节课的时长、小学或高中的学习年限，实际上缺乏慎重周详的考虑，甚至可以说是当初拍拍脑袋随意确定的。如今我们眼中的“规范”，在过去很可能是具有争议性且过于激进的。

尽管如此，我们知道，想要改变长久以来形成的理念和习惯绝不容易。一方面，传统会约束并限制我们的想象范围；另一方面，我们的教

育体系还与其他习俗和制度联系密切，休戚相关——教育制度的改革会导致社会其他方面的改变。就短期来看，教育改革必定会引起一定程度的恐慌与焦虑，不过我坚信，从长远来看，教育改革一定会带来积极的影响。

我想用类比的方法阐明我们正面临的巨大挑战，想象一下，我们一日三餐的这个习惯。是我们的生理条件要求我们每天必须吃早餐、午餐和晚餐的吗？为什么不吃两顿、四顿或者五顿饭呢？有些佛教徒每天只在中午时吃一餐。近期还有证据证明，隔日禁食也不失为一种健康的饮食选择。

我们的祖先最初形成了一日三餐的习惯，但他们的体力劳动量比我们大得多，那为什么如今我们大多数人还愿意维持这一习惯呢？这个问题的答案再简单不过了：因为我们一直这样，每天吃三顿饭，这和我们总是会把孩子送到特定的学校、在特定的教育模式下接受教育是一个道理。这是我们认为理所应当的事。

此外，由于人类是群居生物，每个人的生活都在很多方面与其他人有着错综复杂的联系，一日三餐的习惯与生活的其他方面也密切相关。例如在工作日，公司会安排一个小时吃午餐。当一家人坐在一起用餐时，这段宝贵的闲暇时光能让他们聚在一起交流畅谈、增进彼此间的感情。

基于种种原因，改变大众一日三餐的习惯将是一件非常困难的事情。这种改变会带来巨大的影响，就连职场的节奏也会随之改变。所有行业都不得不为适应这种改变而进行调整，连电视节目也会相应地发生

变化。

正如我们的饮食习惯很难改变一样，形成已久的教育制度也是如此。现行教育制度的持续和稳定是现如今部分大型行业，甚至是所有行业赖以生存的基础，其他社会机构，如大型出版商以及考前辅导机构，都与其息息相关。一种教育方式意味着一种教学目标和特定的考试形式，而考试反过来又对人才招聘和个人的职业发展产生了巨大影响。人性使然，那些在特定体制中收获颇丰的人往往会成为其坚定的拥护者，也就是说，真正有权力的人往往会选择维持现状。如此一来，我们的教育体制不容撼动，再加上它与我们文化中的很多方面都有密切的联系，导致教育体制改革举步维艰。

尽管很难，改革并非不可能。在我看来，我们要重新审视有关教育的最基本的假设，还要摒弃之前认为理所当然的观念，关注简单、基础却又重要的核心问题：哪些方式是有效的、哪些是无效的，并寻找其中的原因。为达到这一目的，我们需要对西方标准化教学的基本要素作一番审视。让我们打开尘封已久的教育史，回顾一下当今的教育体系是如何形成的。此外，我们要意识到，如今围绕教育的所有问题和争议在过去都已经被无数次地讨论过了。从有教学活动开始，同样的问题就吸引着充满激情和对教育怀有理想的人为之辩论不休。

标准教育模式的基本要素极为统一而死板：早上七八点钟走进教学楼；在长达40~60分钟的课程中全程坐着听课，在课堂上，教师负责讲，学生负责听；穿插在课程之间的有午餐以及体育课的时间；放学后，学生回家做作业。在标准化课程表的禁锢下，原本浩瀚无边而又美

不胜收的人类思想领域被人为地切割成了一块块便于管理的部分，并被称为“学科”。同样，原本行云流水、融会贯通的概念被分成了一个个单独的“课程单元”。学生们被“困”在了一种根深蒂固而又安于现状的教育环境中，这让人不禁联想到赫胥黎（Aldous Huxley）的作品《美丽新世界》（Brave New World）中的情形。如今的教育完全忽视了人与人之间异常美妙的多样性与细微差别，而正是这些多样性与细微差别让人们在智力、想象力和天赋方面各不相同。

这就是当前教育的基本模式，其框架竟然如此简单，却遮掩甚至否定了教学过程中本应无限复杂的内容。尽管现今的教育模式存在种种缺陷，但它与其他潜在的模式相比有着无可比拟的优势：它是现存的、正在实行的，人们相信教育非它不可。

然而，只要简单回顾一下教育的发展历程，我们便不难发现，现存的教育模式并非是不可避免或者预先注定的。就像人类生活中的其他体制一样，教育仅仅是一项发明，并且需要不断地作出调整以达到完善。它是特权阶级维护社会结构稳定的重要工具，在不同时期会反映出当时社会特有的政治、经济和科技状况。简而言之，教育模式是在不断变化和进步的，只是有时教育体制的改革并不及时，一部分不幸的年轻人并没有得到所需的教育，从而无法拥有缤纷多彩的未来，这样的教育体制往往会浪费年轻人十年甚至整整一代人的时间。

现行的教育制度必须有所改变。实际上，这种改变早就应该列入日程，但如果想清楚地了解教育制度未来的走向，我们至少要充分地了解过去的教育体制是怎样的，以及现在又处在什么位置。

让我们回到最初的问题，即，教育从何而来？

一位名为埃兰·墨菲（Erin Murphy）的学者在美国宾夕法尼亚大学沃顿商学院的网络期刊《灯塔》（Beacon）上发表了一篇文章，他在文中对早期的教学模式进行了简短的阐述，称那只不过是“依葫芦画瓢”。在文字出现之前，人类以狩猎为生，父母会通过亲自示范来教授子女生存技能，并尽可能地在这个过程中加入游戏的元素。不管是对狮子还是对早期人类来说，教育都有着重中之重的地位，学会并掌握所需技能的后代才能够不断地繁衍生息、壮大族群，而面对热带草原恶劣的气候，那些精力不集中或没有学会技能的动物幼崽无法存活太久。失败直接就导致死亡。

语言本身就是一种技能，它从根本上改变并扩充了我们分享信息的方式，随着人类语言的发展，社会也变得更为复杂和多元化，很多领域所需的知识和技能已经超出了父母的能力范围，他们无法单凭自己的力量将一切都教给子女，于是，不同形式的学徒制教育应运而生。在人类历史上，学徒制教育的出现首次将教育的部分责任从父母身上转移了，这也引起了人们的思考：在对子女的教育中，父母和外界的教育机构到底起到了怎样的作用？有关这一问题的争论从未停止。学徒制教育摒弃了家庭成员之间的情感交流，并首次明确了师父/老师和学徒/学生之间的等级差别——师父制定规则、传授知识，学生遵守规则、学习知识。

学徒制与被动吸取知识的教学方式存在很大不同。学徒制的基础是主动学习——也就是通过实践来学习，即学徒观察并模仿师父的技巧和策略。就这一点而言，学徒制教育合理地延续了原始的学习方法，即子

女通过模仿父母的行为来学习。

学徒制教育实际上就是世界上最早的职业学校教育模式。在职业学校中，学生学习的是一门手艺，在某些领域，这门手艺通常如艺术般受人景仰。在很多人心目中，学徒制教育往往都与工匠有关，比如铁匠或木匠，但回顾历史，我们也能看到，学徒制也是培养未来学者和艺术家时采用的主要教育方式。实际上，今天的博士生课程采用的也是学徒制，初级研究者（即博士生）需要在教授的带领下展开研究并从中学习。住院医师的实习项目采用的同样是学徒制。

学徒制代表了这样一种教育理念：教育应该具有实践性，其目的应该是帮助学生掌握技能、获取信息，使他们能够谋生。这种教育方式在几千年前就出现了，而被人们沿用至今。与之对立的理念是，教育应该具有神圣性，是一种对知识的崇高追求和对自我满足的实现。

后一种理念的杰出代表群体当然是古希腊的雅典人。在对话录《高尔吉亚篇》（Gorgias）中，柏拉图受到他亦师亦友的哲人苏格拉底的启发，作出了这样的描述：放弃众人向往的荣誉，我自为追求永恒的真理。显然，这句话具有挑衅意味，批判了对教育实践性的单纯追求。而亚里士多德在《形而上学》（Metaphysics）的开篇即说："求知是人类的天性。"他并没有提到哪些技能符合市场需求，也没有谈及获得一份工作需要怎样的证书，他所说的是要为了追求知识而学习，他认为追求知识是人类最基本的自然属性。然而，从技师、工匠、医生等学徒制学习转换成为追寻知识而学习，需要一个漫长的过程。

柏拉图和亚里士多德将学习作为深入探索真理的途径，这一点无疑

很吸引人，事实上，这种学习心态也正是我希望通过视频课程传达给学生的，但传统的希腊教育模式仍然存在一些重大问题。首先，当时只有社会地位很高的人才能走进学校——比如今那些专属于精英的预科学校还要夸张。那些有时间聚在一起讨论真理的人是一群贵族，他们拥有奴隶。那时的学生根本不在乎如何收获庄稼和纺织品，他们对真正的工作，甚至需要智力的工作都不屑一顾。

这就引出了第二个问题，这个问题不仅更具破坏性，而且至今仍然存在：一旦对真理的单纯探索被视为学习的最高境界，那么只具有实践意义的知识就会被人们忽略。实践性学习，也就是能够帮助人们做好工作的学习，被认为难登大雅之堂。这种偏见实际上还影响了很多具有实践意义的学科，比如金融和统计学，这些学科需要杰出的智慧，同时也富有挑战性。

作为一项遗留问题，追求真理的知识学习和为了实用与生存的技能学习之间一直存在着差别，这一在文艺复兴时期被欧洲大学采用的理念进而影响了美国早期的大学，这种两方对立的偏见一直延续到了19世纪。在此期间，大学发生了变化，成了那些传统意义上不需要工作的人的专属地，这些人包括未来的神职人员、富人的子弟，还有那些将毕生献给了艺术和文学的人（这些人通常都会得到富裕家庭的赞助）。那些需要非凡才智的职业，比如法律和医学，通常都不属于大学的科目，而是通过学徒制传授的（不过，在18世纪和19世纪，在这些领域内已出现许多学位课程了），直到19世纪末，法学学位证书才在美国被主流社会所认可。在当时，只有完成了研究生课程的法学学生才有资格成为律

师。不过，“任何职业的工作都需要大学文凭”这一理念还较为新颖，是在大约100年前诞生的，而“大学是每个人走向社会前的必经阶段”这一理念也只不过是几十年前才出现的。

在此，我想澄清我谈到上述事实的目的，我并不是在说人们不应该上大学。我所关注的焦点是：那些试图在大学里寻找自己职业目标的学生与大学的教育目标之间存在着根深蒂固的矛盾，这一矛盾必须得到解决。社会上的普遍看法是，大学教育是学生进入职场的大门，而与之相矛盾的是，教育的成果往往与职业需求相悖。

显然，在如今的大学中，抽象和实践、知识和技能之间一直存在着本不应有的断层，而大学也在设法进行弥补。为什么学校不能在教会学生技能的同时让他们获得理论知识，或者让学生在学习技能的过程中掌握理论知识呢？学校面对的困难又是什么呢？这正是我们如今所面对的机会与挑战。

让我们先来回顾一下相关历史。

除了语言外，文字在普及知识的过程中也起到了至关重要的作用，使人类能够将知识在大脑之外进行储存和归档。文字的出现使信息得以完整地代代相传，大量信息实现了统一并得到了广泛的传播（传播者无须记住这些信息）。

文字的确让信息传递向前迈了一大步，但它也带来了意外的后果。不论在何时，每当有新技术涌现，必然会出现有人能接触到而有人不能的现象，新技术无疑拉开了这两种人之间的差距。能够看到且看懂早期文字（不管是印在古埃及的古本手卷还是天主教的羊皮纸上）的人自然

会从中获益，但大多数人根本就不识字，因此，与其说文字的出现消除了精英主义和社会不同等级间的隔阂，不如说它在一段时期内加大了这种差距。那些享有特权的人能够获得更多的知识，也就拥有了更大的权力。

为了说明书籍在其出现的早期到底有多么脱离大众，我们只需想想它们是如何制成的——这些书籍是由那些字迹美观的人手抄而成的。你只要想一下，受过高等教育的抄书人要花上几年时间才能抄完一本书（比如《圣经》），就能基本了解早期的书籍有多么昂贵了——其价格大概相当于如今一所高档的住宅。如此一来，你也就不难想象，几乎没有多少人能够接触到书籍，更别提阅读了。

在这之后，最早的书刊印刷出现了。熟练的工匠将文字和图片刻在木块上，用木块蘸取墨汁再印在纸上，这种方法更先进一些，但书仍然很昂贵。由于印刷数量增多，印刷出版需要的人力也大大增加了。如今，我们很难衡量七八百年前的东西在剔除通货膨胀因素后的真实价值，但如果仅仅根据所需人力来计算，一套书籍的价格可能相当于现在的一辆豪华轿车，所以在当时，只有那些富裕的家庭才买得起书，书籍绝不是人人都能获得的东西。

斯特拉斯堡是法国的一座城市，那里的人们说德语。1450年，在斯特拉斯堡发生了一桩具有历史意义的事件，一名52岁的铁匠约翰·古登堡（Johannes Gutenberg）发明了简化书刊印刷流程的办法。他摒弃了手工雕刻每块印板的印刷方法，而将单独的字母刻在金属块上，并将这些字母拼成所要印刷的页面。排字机在几个小时内就可以完成这项工作，

使人工成本大大降低了。与此同时，由于独立的字母会被重复使用，人们就把更多精力放在了字母样式的统一上，字体也就应运而生。另外，独立的字母板是铁制而非木制的，使用寿命更久，印刷机也可以运转得更快，于是，越来越多的人能够读到更多的书了（尽管在当时，古登堡大量印刷的首部、也是唯一一部著作《古登堡圣经》仍旧非常昂贵）。印刷行业的变革使得印刷并传播《圣经》和古典文学著作之外的文字成为了可能，大约在印刷机出现的150年后，古登堡所在的斯特拉斯堡成了世界上第一个出现报纸的地方，这一事件绝非偶然。

实际上，活字印刷术最早是由中国人发明的，而且比古登堡早了几百年，然而古登堡是历史上采用铁板雕刻的第一人，这与如今使用的印刷工具非常相近。另外，与11世纪的中国和13世纪的韩国相比，活字印刷术似乎在15世纪的欧洲掀起了更大的改革潮流。

到了18世纪，活字印刷术趋于完美，大大缩减了书籍的成本，使书籍降到了合理的价位。到了19世纪，教科书已经成了主流教育中重要的组成部分。

从教育和政治方面来讲，书本的大规模刊行也带来了新的问题和困难。而这些问题和困难到今天也仍旧是教育改革争论的前沿议题。

在书籍广泛发行之前，教育领域内没有所谓的标准。老师们教授的都是他们知道的东西，并以他们认为最好的方式将知识传授给学生。因此，每个老师都是不同的，当一名老师因其具有智慧、创新能力或令人称道的演讲术而享有盛誉时（有时这些信息并不一定准确），学生就会蜂拥而至，拜其为师，比如村庄里的拉比（犹太教的学者）或牧师。在

大众看来，学生从他们身上学到的知识是无法从其他地方学到的，尽管有时这些知识会有谬误。

书籍的大规模出现彻底改变了上述情况，而这一点一直以来都没有受到教育史的研究者们的重视。老师再也不是唯一的知识来源，也不是某一个知识点的绝对权威，在一个专家背后还会有另一个专家，就像老师一样成为知识的源泉。老师掌控着教室，但教科书的作用却远远超过了老师在教室中的作用。如果老师所讲的内容与教科书中的内容相悖会怎么样？书本对于知识的正确性具有最终的裁定权。从另一方面来讲，教科书能让老师帮助学生了解来自全世界的最新的思想，它们让学生能够按照自己的节奏学习并在课前做好准备，好在课堂上跟随老师的指引，更为深入地理解知识点。

显然，书籍的大量出现让人类进入了教育标准化的时代。相隔遥远的学生们可能阅读的是同样的诗歌和谚语，学习的是同样的历史事件，了解的是同样的国王或将军的名字，解答的是算数中同样的问题。

标准化本身并不是什么不好的事情，在这样一个日趋复杂且联系紧密的世界，标准化实际上是实现包容性的方式，它为教育提供了一个测量标准，至少为实现真正的英才教育打下了坚实的基础，也使得那些劣质教育更容易被识别，从而消除了其影响与危害。学生不会再被单一的观念或错误的解释所误导了。

然而，我们仍面临一个问题，这一问题在教科书出现之初就已经产生，并且一直延续到当今的网络教育之中：我们应如何在有效利用标准化学习工具的同时不削弱老师独特的作用呢？

普鲁士教育模式

> 性格的一切伟大之处在于独立性。人们如果不表现出有别于他人的存在价值，那么他就无法被人们铭记。
>
> ——詹姆斯·费尼莫尔·库柏

正如我们看到的那样，古往今来，教育会在不同的地点以不同的方式进行传递。学徒们在大师的工作室中学习。古希腊人四处漫游，或者坐在橄榄树下交流观点，直到酒喝尽了为止。早期的大学将少数享有特权的人聚集在一起寻求深奥问题的答案，而这些人的早期教育往往是在家中完成的，其中的大部分学生都是有钱人家的子弟或者亲戚，在他们眼中，“工作”是个不入流的字眼。

这让我们对高等教育的背景稍有了一些了解。我们如今所知的“小学”和“中学”（也就是我们常说的K−12教育）到底是在什么时候、在哪里出现的呢？我们现在一直采用的是我们认为理所应当的正统教育，而正统教育又受到了教学日和教学年的束缚，将一天分成了好几个阶段，将知识切割成了多门“学科”。这些教育方式到底从何而来？谁规定基础教育是靠税金维持的？谁规定基础教育一定是义务教育？谁规定了上学的年龄？谁规定了在学完每个年级的知识后就可以顺利毕业？又是谁规定了应由国家来决定学生应该学习的内容以及谁可以做老师？

没有在教育领域工作过的人或许会惊讶地发现，教育的重大创新，也就是如今被我们称为K−12的教育体系，是在18世纪由普鲁士人最先实施的。之所以会感到惊讶，是因为普鲁士人给我们留下了这样的印象：脸上翘着呆板的胡须，戴着拘谨的帽子，采用死板的行军方式，然

而正是他们最先发明了我们如今的课堂教学模式。靠税金支持的义务教育不仅是一种教育手段，更是一种政治手段，其他任何方式都无法取代它。普鲁士人的初衷并不是教育出能够独立思考的学生，而是大量炮制忠诚且易于管理的国民，他们在学校里学到的价值观让他们服从包括父母、老师和教堂在内的权威，当然，最终要服从国王。普鲁士哲学家和政治理论家，同时也是推动该教育体系发展的一个关键人物——约翰·戈特利布·费希特（Johann Gottlieb Fichte）清晰地说明了该教育体系的目的，他这样写道："如果你想影响一个人，要做的不仅仅是与他谈话，你必须去改变他，让他按照你的意愿去思考和行动。"

标准化的课堂教育为灌输政治观点提供了无限多的机会。有些很直接也很明显，可以从历史和社会学科中一些知识的呈现方式上看出，另外还有很多潜移默化的方式可以影响你的思维。纽约州年度教师约翰·泰勒·盖托（John Taylor Gatto）曾这样写道："整个教育体系基于一个前提而建立：那些无法了解到第一手信息的学生以及那些只被灌输了抽象、片面信息的学生往往会很顺服，并且缺少主见。"这种教育方式的出现并非偶然。老师将知识点进行分割教学，而学生通过死记硬背可以学会知识点，但要想从本质上掌握知识的内涵，则需要天马行空且无拘无束的思维能力。

按照盖托的观点，类似情况还存在于我们现今教育制度正在采用的"课时"这一概念中，他认为自我激励的学习方式被无休止的干扰扼杀了。现存的所谓正统教育制度限制了学生探索既定课程以外的东西，让学生没有时间从彼此讨论不同的观点和不被大众认可的想法。当铃声一

响，学生们别无选择，只能中断他们的讨论，放弃更为深入的探讨，进入下一堂课的学习。就这样，遵循命令胜过了好奇心的驱使，遵守纪律胜过了主动的追求。

我个人并不认为普鲁士王国的教育体系仅仅是为了让统治阶级实现镇压百姓的目的而建立的。那种教育体系在当时的很多方面都具有创新意义，并且主张人人平等。普鲁士王国的教育体系倡导的是免费的公共教育，要求人人参与，学校的费用由税收支持并且具有强制性，建立这样一种学校本身就具有很强的革命精神，这样的教育体系让上百万人成了中产阶级，为德国成为工业强国提供了至关重要的原动力。基于当时的技术水平，要在普鲁士王国实现人人都接受教育的目标，最为经济的方法或许就是采用普鲁士教育体制，然而，不知当时规划这一教育制度的人是否有意为之，该体制阻碍了学生进行更为深入的探究，对他们独立思考的能力有害无益。在19世纪，高水平的创造力和逻辑思维能力也许不如思想上服从指挥、行动上掌握基本技能那么重要，但在200多年后的今天，创造力和逻辑思维能力的重要性却尤为突出。

在19世纪上半叶，美国基本照搬了普鲁士的教育体系，这一举措主要得益于时任美国马萨诸塞州教育部长霍瑞思·曼（Horace Mann）。在当时，这个想法颇具前瞻性。霍瑞思·曼想为所有社会等级的学生提供基础教育。就像在普鲁士一样，这一举措能够大力推动中产阶级的构建，使他们有能力在蓬勃发展的工业领域谋得一份工作，但这样的教育体制仍然存在一些教条化的东西，至于它的优劣则是仁者见仁、智者见智。本书不会深入地探究当年的政治环境，但可以肯定的是，在19世纪

40年代，美国所面临的问题是让大量来自不同文化背景的移民受到美国文化的熏陶，并最终成为“美国人”，而如今美国面临的问题亦是如此。

到了1870年，当时美国的37个州都建立了公立学校，美国也成了世界上国民文化程度最高的国家之一。在当时，普鲁士教育体制的基本概念已被各州政府广泛应用，比如学生会根据年龄被分到不同的年级，并按照相同的进度开展学习，课程的长度也是固定的，但对于老师应该教学生什么以及学生应该接受教育的年限，各州并没有达成统一。

为解决这一问题，美国国家教育学会于1892年成立了“十人委员会”，该委员会由10名教育工作者组成，绝大多数是大学校长。委员会主席是时任哈佛大学校长的查尔斯·艾略特（Charles Eliot），该委员会的任务是决定小学和中学的教学内容和体制。正是这10个人做出了这样的决定：在美国，所有年龄在6~18岁的公民都应完成8年的初等教育以及4年的中等教育，同时也是这10个人决定了贯穿全年的课程应该包括英语、数学和阅读，而化学和物理这两门学科则在中等教育晚期才被加入课程。

“十人委员会”提出的教育体制中的绝大部分内容在当时相当具有前瞻性。举例来说，委员会认为每个学生都应获得同等的机会，看看自己是否对脑力劳动感兴趣，并检验自己是否有能力胜任脑力工作。在世界上的大多数地区，像三角函数、物理或文学这样的学科只有那些注定从事这些行业的高才生才能学到，即使在今日也是如此，而大部分学生在八年级时接触到的都是与职业相关的课程。此外，我还很欣赏“十人委员会”对数学教育的看法，他们倡导的教育精神中的很多东西都被如今

的不少学校忽略了。比如对于几何的学习，“十人委员会”提出了这样的要求：

> 一旦学生掌握了严谨的逻辑推理方法，老师就应该果断停止被动式的教学过程。学生应该开始尝试自主构建几何图形，并在此之上进行分析推理。仅通过阅读书中的内容无法深入掌握几何学，在数学领域，如果仅仅被动学习，长此以往，我们将逐渐丧失兴趣无法在独立学习中体会到数学的魅力与神奇。

换句话说，如果你想让学生学懂几何学，你不能只让他们听、读和重复，你必须让学生自己对这门学科进行探索。

尽管“十人委员会”制定的启蒙运动很有效果，但在这10名委员所处的年代并没有州际公路、没有美国联邦储备局，甚至没有电视。当时的人类还没有发现基因的存在，也没有体验过除热气球外的空中旅行，更没有见过电脑和互联网。他们构建的教育体制在接下来的120多年间一直没有发生任何改变。如今，这种正统的教育模式已经成为一种阻碍，极大地限制了人们自主创新能力的发挥，即便是初衷充满善意的老师以及教育管理者也受到了束缚。

如今我们所采用的教学模式的弊端在近期也越发明显，这是因为如今的经济现状已经不再需要顺从且遵守纪律的劳动阶层，相反，它对劳动者的阅读能力、数学素养和人文底蕴的要求越来越高。当今社会需要的是具有创造力、充满好奇心并能自我引导的终身学习者，需要他们有能力提出新颖的想法并付诸实施，不幸的是，普鲁士教育体制的目标与这一社会需求恰恰相反。

针对教育体制的争议一直存在，在过去，鲜有党派政治因素被卷入其中，但值得注意的是，最近几年，实施普鲁士教育体制的公立学校遭

到了美国左翼和右翼势力的严重打击。保守派往往会抱怨政府剥夺了学生对教育的选择与特权，而作这些决策的权利理应留给孩子的父母。《将学校和州分开：如何解放美国家庭》（Separating School and State: How to Liberate American Families）一书的作者谢尔登·里奇曼（Sheldon Richman）在书中这样写道："对于州政府来说，他们普及教育表面上似乎是在行善，但实际上却暗藏玄机，旨在将所有学生都困在其牢笼中。"

激进派的观点与保守派出奇地相似，只不过在左翼分子看来，政府并不是这种教育体制背后真正的恶棍，企业才是，他们能够从听话且顺从的人们那里获得最多的利益。2003年9月，约翰·泰勒·盖托在《哈泼斯》（Harper's）杂志上发表了一篇文章，他在文中呼吁："我们醒醒吧，去看看我们的学校到底扮演了怎样的角色。实际上，我们的学校就像一个充满年轻思维的实验室，这个实验室对这些年轻人进行培养，使他们的习惯和生活态度能够适应社会的需求……也就是说，学校将孩子训练成了员工和客户。"

前文所讲的内容并不是在谴责我们当今的教育体制。我也没有提出"我们应该关闭现在的学校，重新建立符合社会需求的新式学校"这样的观点。我的建议是，我们应始终抱着怀疑的态度审视教育中一直遵循的惯例和前提。我也希望我在前文中已经表述清楚，这些惯例是某个特定时代和情境下的产物，制定它的人们也受到了思维局限性的影响，此外，他们的动机通常非常复杂。这样说并不意味着传统的教育方式毫无可取之处，毕竟大部分上过学的人都能够阅读、写作、理解数学和科学

的基本知识，并且还能掌握实用的社会技能。学校在这一方面做得很成功，但我们仍应重新审视教育体制的最低要求，找出现有体制的落后之处，思考这些惯例和标准不再适用的原因。如果我们不这样做，就会在无形中对自己和后代造成损害。

瑞士奶酪式学习

正如我们所了解的，现今的教育体制将知识划分成各个学科，并进一步将学科分为各个独立的单元。这种划分方式存在潜在的风险，它造成了一种假象，仿佛每个知识点都是分散且毫无关联的。这是个很严重的问题，但更为基础的一个问题是，知识点或许没有被完全覆盖，这是因为学校是根据对每个知识点的学习时间来决定学习进度，而非按照每位学生掌握的程度来安排学习计划的。在按照分配的时间讲完一个知识点后，老师就会对学生进行测验，并开始进入下一个知识点。

让我们来想想无法逃避的考试。及格分数是什么？在大部分课程中，学生在考试中必须获得总分的75%或80%才算及格，这是一个惯例，然而只要稍微想一下你就会发现，这样的分值体系实际上后患无穷。知识点都是相辅相成的，代数的学习需要算术作为基础，三角函数源自于几何，而微积分和物理需要上述所有知识。前面模糊不清的理解会给后面的学习造成困惑，但老师却愉快地给出了总分的75%或者80%的及格分数。对很多老师来说，让学生通过考试似乎是个善举，或许让这些边缘学生通过考试是为了顺应管理需要，但实际上，这不仅对学生造成了伤害，而且这是个彻头彻尾的谎言，这样做实际上是在告诉学生，从考试成绩来看，他们似乎学会了应掌握的知识，但事实上，他们什么都没有学会。我们希望他们能够变得优秀，并且逼迫他们进入难度更高的下一个阶段的学习，但他们实际上并没有为此作好准备。这样的教育方式为他们将来的失败埋下了隐患。

请原谅我持有这样悲观的观点，但总分的75%的成绩意味着你有1/4的知识点没有掌握，而且这样说的前提是，考试内容涉及了所有知识点。如果你的车只有3个轮子，你能出发进行长途旅行吗？又比如说，你会在建造自己梦想中的房屋时只打好75%或80%的地基吗？

如果说考试成绩只是刚刚过了及格线，那么我们可以轻易判断出学生并没有掌握所需的知识，但如果更加深入地思考这个问题，就会发现，即便是获得了总分的95%的学生也不能算学得足够好，因为这个成绩也有可能导致学生后面的学习中不可避免地遇到障碍。

我们可以这样想：总分的95%的成绩意味着学生可以得到A，但这个分数还意味着学生有5%的重要概念没有掌握，所以当学生在学习下一个概念时，他或她会有5%的基础内容没有理解。更糟糕的是，考试还可能掩饰学生的许多不足，这是因为考试的内容有时会被过分简化，学生无需完全理解基础概念就可以获得满分，他们只需将公式记住，在考试中套用即可。

我们假设一名学生对基础概念一知半解，就这样进入了如代数Ⅱ或初级微积分等难度更高的课程，数学成绩曾经一直很“好”的她或许会突然无法理解课程的内容了，不管她多么努力、老师多么优秀都无济于事。

有人会想，这怎么可能呢？她的数学成绩一直是A啊，她曾经可是在班级里排前10名的学生，但新的课程却让她备受打击，这到底是为什么呢？答案就是，我们每个学生都是瑞士奶酪式学习的受害者。尽管从外部来看，这块奶酪是坚硬而完整的，但里面却布满了小洞，而我们假

想出来的那名学生的学习状况就像这块乳酪一样漏洞百出。

她不断地接受着测验，但考试缺乏严谨性，即便测出了不足，也没有进行及时的修正。一直以来，她总是因为获得了总分的95%这样一个分数或者满分而得到金色星星的奖励，这种奖励制度本身没有问题，但在奖励的同时，老师还应根据她未掌握的5%的学习内容帮助她进行针对性的复习。在复习之后，老师还应设置一次严格的补考，如果补考没能达到满分，整个复习过程就得再来一次。在完全掌握之后，这名学生应尝试将知识点传授给其他学生，以加深对知识点的理解。在进一步学习的过程中，学生还要不断从不同角度和实际经验出发，重新复习核心概念。毕竟，与只是粗略地对代数、三角函数和微积分进行了解相比，对代数这门课进行更深入的了解要好得多，而且有用得多。代数基础好的学生往往会更容易学好微积分。

从实践角度讲，我们传统的课堂教学模式没有足够的条件为每个学生提供有针对性的复习和补考，也无法让学生摆脱死记硬背的学习方法，通过开放且具有创造力的方式来理解知识。这一点从根本上证明了现有的教育模式不仅老旧，而且不再适应当今的社会需求。

过去学习成绩优异的学生突然无法理解难度更高的课程内容，这并不令人意外，瑞士奶酪式学习实际上会导致学生遇到瓶颈。这一现象很常见，我们都曾亲眼目睹自己的同学体验这样的困扰，有的学生甚至有过亲身体验。这种感觉很糟糕，会让学生陷入无尽的沮丧和无助。

接下来，让我们看看学生在学习过程中经常会遇到的一些阻碍，即使是之前成绩非常优秀的学生，在面对这些问题时依旧会束手无策。其

中一门科目就是有机化学，很多医学预科生正是因为无法学好这门课才被迫转向英语专业。有机化学真的比新生入学时所学的基础化学难吗？没错，从难度上讲，有机化学的确比基础化学难，这也是有机化学被安排在基础化学之后的原因，但有机化学只不过是延伸了第一年课程中所涉及的概念而已。如果能够真正掌握无机化学的内容，学生就能凭借直觉轻松地掌握有机化学的知识，但如果基础知识不够牢固，那么学生在学习有机化学时就会感到非常吃力。不仅如此，他们还会觉得需要记忆大量化学反应方程式的有机化学令人生畏和混乱，很多学生就放弃了这样乏味且令人厌恶的学科，而另一些学生凭着惊人的努力坚持了下去。这个问题的症结在于，缺乏真正理解、单纯的死记硬背无法扫清学生在学习中的障碍，反而会让学生退步。

另一个例子就是微积分，它更为生动地向我们展现了瑞士奶酪式学习带来的恶果——它是学生们最容易遭遇惨败的学科。这并不是因为微积分本身很难，而是因为微积分这部分知识会涉及很多原来学过的知识，它要求学生必须完全掌握代数和三角函数。与基础数学相比，利用微积分解决问题要简便得多，但如果你无法理解那些基本概念，微积分对你来说也毫无用处。微积分这门课，正是因为综合了各种基础知识才独具魅力，但与此同时，这种特点也导致微积分很容易暴露人们数学基础中薄弱的部分。微积分是建立在一层层基础概念之上的，它在学生的学习中最有可能起到决定性的作用，反映出先前学习中的漏洞，并有可能让学生的整个知识体系崩塌。

瑞士奶酪式学习的另一个危害也很常见，许多人，包括那些接受过

顶尖教育且天资聪颖的人都无法避免——他们很难将课堂上学的知识与在现实中遇到的问题联系起来，这样的例子每天都层出不穷。作为对冲基金分析师的我想在这里讲讲自己的亲身经历。

我的工作内容的一部分是与上市公司的首席执行官和首席财务官面谈，以充分了解他们的企业，并对企业未来的表现进行预测。有一天，我问一位首席财务官，为什么他们公司的边际生产成本高于其竞争对手。边际生产成本指的是每多生产一件产品所增加的成本，不包括工程的固定成本以及公司的其他支出，换句话说，边际生产成本就是每件产品的原料和劳动力成本的总和。这位首席财务官用怀疑的眼神看着我，就好像我在窥探他们的商业机密一样，然后他对我说，边际成本是商业机密，他不知道我这个数据从何而来。

我对他说，这个数据是他自己给我的。

他抓着下巴，不停变换双腿的姿势。

我指出，公司的公开文件提供了两个不同时期的销货成本，报告中还有关于销售数量的数据。有了这些数据，只需要做简单的数学运算，就可以计算出该公司的边际生产成本——具体来讲，就是用两个代数方程解出两个未知数罢了，这是八年级的代数课程中讲过的内容。

我现在讲这个故事，并不是为了让这位首席财务官尴尬或对他进行批判。他毕业于常春藤盟校，是个非常聪明的人，他掌握的数学知识的难度要远远高于微积分。显然，在他接受教育的过程中出现了一些问题和缺失。在学习代数时，他显然只专注于在考试中获得高分，而考试的内容仅仅是各单元学习中最重要的部分。我们可以推测出考试的内容只

涉及少量的问题，而这些解变量方程的问题在现实生活中却没有任何实际意义。如果学习过程是这样的，学习代数的意义何在？代数所包括的内容都有哪些，代数的作用是什么，这些非常基本的问题似乎从未被探究过。

课堂上的内容无法与现实世界中的应用相结合，这是我们现存教育模式的主要弊端，其原因在于我们习惯快速地学习知识，在仅仅理解了一部分知识以后就宣称掌握了全部，而实际上，学生获得的只是非常浅显的理解。大多数孩子在代数中学到了什么呢？令人悲哀的是，他们只记住了一大堆x和y，只要将x和y代入死记硬背的公式，就可以得到它们的值。

考试中的x和y体现不出代数的力量及其重要性。代数的重要性及魅力之处在于，所有这些x和y代表的是无穷的现象和观点。我在计算上市公司的生产成本时使用的等式，也可以用来计算物体在太空中的动量；同样的等式不仅可以用来计算抛物线的最佳路径，还可以为新产品确定最合适的价格。计算遗传病患病率的方法同样可以在橄榄球赛中用来判断是否应该在第四节发起进攻。

当然，将这些更深入且与事件相关的内容加入课程计划会占用大量宝贵的课堂时间，而这个时间已经被用于应试了，所以，大部分学生并没有将代数视为探索世界时简单方便且用途多样的工具，反而将其视为亟待跨越的障碍。代数变成了枯燥的课程，而不是使学生走进万千世界的通道。学生虽然学习了代数，但之后就会将代数扔到一边，为大脑留出空间来学习接下来的课程。

考试的目的究竟是什么

我们现有的课堂教学模式和考试已经存在了很长时间，但一直都没有接受过检验。现在，就让我们来看看它们所涉及的其他方面的内容。首先，让我们来思考这样一个非常基本的问题：考试所检验的到底是什么？

对于这个问题，很多人的第一反应是，答案太简单了；但你思考的时间越长、越仔细，就越会发现答案并没有那么显而易见。

考试没有检验到的东西都有哪些呢？

考试并不能反映出学生学习某一科目的潜力，最多就是能及时反映出学生在某一阶段的学习情况。我们在前文中已经了解，学生掌握知识的速度有很大差异，理解得快的学生不一定理解得深入，既然如此，将学生某一阶段的学习情况记录下来又有什么意义呢？

考试无法反映学生学习的效果能保持多久。回忆一下之前学过的关于大脑存储信息的内容，我们知道，大脑为了储存这些知识，需要将对知识的短时记忆转换为长时记忆。有些学生掌握了一种本领，能够将学到的知识、数字以及公式存储在短时记忆中，但只要考试一结束，这些记忆就会立刻消失。在考试之后，学生还会记得多少呢？传统的考试模式无法体现出这一点。

考试几乎无法告诉我们学生的思维过程，我们也就无从得知学生为什么会答对或是答错。如果学生没答对试题，到底是因为他没有掌握某个重要的知识点，还是仅仅因为他在考试时太过粗心？如果学生没有答

完整张试卷，到底是因为他或她由于沮丧而放弃了，还是因为时间不够？如果给学生足够的时间，他们的成绩又会发生怎样的变化呢？换句话说，一个正确的答案能够反映出学生的推理能力吗？正确答案是深入理解知识点后作出的正确选择，还是依靠直觉进行的主观判断？是对标准答案死记硬背的结果，还是靠运气猜测出来的答案？

于是，考试从本质上讲就具有不完整性和选择性。比如，某个部分涉及了从A到G的多个知识点，不管是故意还是偶然的，考试重点考察的是B、D和F这3个知识点。那些预测准确或者运气特别好的学生刚好着重复习了考试侧重的内容，这无疑会让他们取得较好的考试成绩，但这样的考试能说明他们更好地掌握了本科目的所有内容吗？同样，在传统的课堂教学模式中，我们根本无法回答这个问题。

现在，让我们回到最开始的那个问题——考试到底检测了什么？似乎大部分人都可以肯定地说：考试在一定程度上检验了学生对某块知识点的记忆水平和理解程度，而这仅能大致反映出学生在特定阶段的学习情况。题目不同，测验的结果可能会有很大的差异性和随机性。

对于我们到底能从考试中得到怎样的信息，上面这一陈述并不令人满意，但我不得不说，这的确就是考试提供的信息所能反映的全部了。当然，考试提供的信息可以且应该得到改善。正如我们在后文将看到的，在谈及有关现今教育体系改革的问题时，我所提出的改革核心就是深化和拓宽练习和考试能为我们提供的信息。简单地说，我们对考试的过分依赖绝大部分源于积习，是我们自己一厢情愿地坚持原本毫无意义的事。

传统教育模式往往非常重视考试成绩，将其视为衡量学生天生能力或潜力的标准。这种考试有些是标准化考试，有些则是完全缺乏统一标准的阶段性考试，题目的质量也参差不齐。这样的考试模式会带来非常严重的后果。我们在给出A、B、C或者D的成绩时，实际上达到了什么样的效果呢？正如我们在前文讲到的，考试没有达到其真正的目的，即有效地评估学生的潜力。换句话说，我们所做的只是给孩子贴上标签，将他们分成不同等级，指明了他们未来的方向，限制了他们发展的潜力。

这样做的目的实际上与普鲁士课堂教育模式的明确目的一致。考试可以决定哪些学生可以从八年级毕业并进入更高年级学习，同时也会将不合格的学生淘汰。反过来，这种升学制度指明了谁有资格从事声誉更高、报酬更丰厚的职业，谁则会终生从事地位低贱的体力劳动。早期的工业社会需要众多地位较低的工人，归根究底，就是那些不用大脑、只用手和身体来工作的人，普鲁士教育模式这种给学生定性的方式确保了学校能够向社会提供足够的劳动力。更有甚者，尽管这种考试体系存在种种弊端和局限性，它仍被表述成“科学”且客观的，这会导致人们错误地认为，这种考试体系实际上是公平的。如果剔除家庭环境、政治身份以及聘请私人家庭教师等因素的影响，人们很容易被蒙蔽，将这种考试体系误认为优秀的精英教育模式。

在这里我要澄清的是，我并非反对考试。考试的确可以作为一种有价值的诊断工具，用来检查学习的缺陷和知识的漏洞，精心设计的考试还能反映出学生在特定时期对一门学科的掌握情况，然而我们需要记住

的是，在解读考试结果时，应该抱持一定的怀疑态度。毕竟，考试是人类思维并不完美的产物。

考试也会发生变化，如果考试变化的原因仅仅是教育方式的转变和教育理念的提高，那再好不过了，然而在现实世界中，事情往往没有这么简单，经济和政治因素也会影响考试形式的变化。在某种程度上，考试形式的变化会让考试结果更符合制定考试内容者的想法。

举一个近期发生的例子。纽约州政府雇佣了一家新公司，为上百万名三年级到八年级的学生重新制定标准化考试方案。为什么政府会耗巨资作此调整呢？原因可能有两个，但这两个原因似乎是自相矛盾的。2009年，一直在使用的考试系统变得太容易预测，学生和老师都能轻松地猜到考试内容，这导致学生和老师只专注于应试，而并不是真正地实践教学过程。学生的考试分数很高，但这样的成绩并没有实际意义，原先的考试系统因此受到了指责。为了解决这个问题，纽约州的评议委员会让制定考试内容的公司提升了考试的难度，该公司不仅按照要求完成了任务，而且超出了预期，他们做出的改变让学生的成绩一落千丈。这个问题的症结再明显不过了。时隔仅一年，老师的教学水平并没有下降，而学生的智力也不会大幅降低，那么，考试到底是检验了学生的能力，还是仅仅反映了出题者的意愿呢？

显然，出题者没有交出满意的答卷，所以州政府将其解雇，重新聘用了另一家出题公司。这一次，州政府给新的试题策划者提供了极为详细的出题指南：考试题目不能太难，也不可以故意对学生的思维进行误导，比如“下列哪个选项不能用来描述这篇文章的语言风格”以及类似原

来考试中出现的选项“以上都不是”或“以上都是”。评议委员会十分严谨，他们甚至规定了考卷使用的字体，让考卷上的文字最容易辨认。此外，评议委员会还要求阅读材料必须“起到正面的作用并且传达出积极的信息”。从个人角度看，我实在不能理解阅读材料的积极性到底与检验学生的阅读能力之间有怎样的关系。不过显而易见的是，这一要求是出于政治目的，与教育的本质毫无关系。

那么新的试题是否比旧的更可靠呢？我并不知道答案，而这也正是问题所在。我们很难评估一份试卷的质量，只有考试结果能够对此进行反映。试卷的难度是否保持了前后一致？它们是否或多或少地遵照了专家的意见或者采纳了政治家的想法？或许专家和政治家对考试的影响都是非常间接的。在这里，我想再次强调，我并没有否认考试的重要性，也不是在建议废除考试。我想强调的是，在思考考试结果到底有多重要这一问题时，我们应抱着怀疑和谨慎的态度，永远也不能理所当然地认为，考试结果是完全准确且意义深远的。

扼杀创造力

在我们的时代，出于敏感的政治因素，或许仅仅是因其伪善，人们不会公开谈论剥夺大多数人受教育权利的问题，以此确保学校可以不断为社会提供大量顺从的体力劳动者。另外，当今社会对体力劳动者的需求日益减少，对脑力劳动者的需求却与日俱增。在我们现有的教育模式中，考试及评级体系仍旧存在缺陷，让许多学生丧失了充分挖掘自身潜能的机会。学生在上学之初就被贴上了"好"或"差"的标签，而周围的人也会根据学生身上的标签用相应的方式对待他们。

不管这个过程是被称为"分类"还是能用其他更委婉的词语来形容（这种词语往往无法客观体现被形容事物的真实含义），它所导致的结果是一样的。它是一个不断将学生淘汰的过程，这一结果与学校的教育目标背道而驰。在这样一个充满竞争且人与人之间的联系更为紧密的世界上，我们需要集合每个人的智慧，共同解决我们面临的问题，比如人与人之间的关系、地球的健康，等等，因此，我们需要发掘出所有才华与想象力，但如今的教育模式将一些孩子过早地踢到"游戏"之外，让他们觉得自己无法为社会作出贡献，这样做的意义何在？有些孩子或许因为智力发育较晚而被淘汰，有些孩子可能天赋异禀，但因为小时候看待问题的眼光恰巧与大部分人不一样，所以在学校里的成绩不佳。这些孩子岂不是错过了宝贵的机会？

现在我想谈谈每个人在解决问题时的"差异性"，差异性是不是另一种定义创造力的方式呢？在我看来的确如此。然而，不容乐观的是，我

们现有的考试和评级体系总会将那些具有创造力且思维独特的人排除在外，而这些人往往最有可能在某个领域中作出重大贡献。

教育和创造力相关的问题可以写满一本书：比如该如何评估创造力、如何培养创造力以及创造力到底能否被传授。不过，创新的本质特征在于人们一眼就能发现其独特之处。创造力实际上就是用全新的方式看待事物，创造出前所未有的东西，提出前所未闻的想法。创造力在发挥作用时不会受到科目和专业的限制。美国音乐家鲍勃·迪伦（Bob Dylan）具有非凡的创造力，而艾萨克·牛顿也一样，两者虽然身处不同行业，在创造力方面却颇有异曲同工之妙。作为现代艺术创始人的巴勃罗·毕加索能够用全新的方式看待世界，而物理学家理查德·费曼（Richard Feynman）以量子力学的观点重新定义了世界，两者殊途同归。居里夫人和史蒂夫·乔布斯也是如此。

我想在这里说明彼此相关的两点。首先，创造力的重要性被人们极大地低估了，如今的教学效果也常常与创造力的培养背道而驰。其次，很多教育工作者根本没有意识到数学、科学和工程学需要非凡的创造力，这一点在我看来无异于一场悲剧。

如今，尽管科技方面的重大变革每天都在改变我们的世界，但仍有许多人认为，学数学和科学只需要记住公式，在考试中得出“正确答案”就够了。甚至连工程学这样的学科也会令人费解地被误认为是机械呆板的学科，好像只要生搬硬套就可以学会似的。恰恰相反，工程学的本质是用新颖且尚未经过证明的方法凭空创造出事物，或者将各种零件拼装在一起。坦白讲，只有那些没有真正学过数学或科学的人才会对工

程学产生这样的误解，站在人文科学和自然科学的分水岭上，他们的思想不由自主地被前者影响和限制，而实际上数学、科学或工程学需要的是高水平的直觉和创造力，它们都是艺术，只不过换了个名称，而试卷检验的技能和知识不过是学习这些学科时必须掌握的最基础的内容罢了。

举例来讲，如果我们仅凭身体的灵活性或动作的力度这两点来评价一名舞蹈的初学者，仅凭混合颜色和画静物的能力来评价一名绘画的初学者，仅凭对语法或词汇的掌握来评价一名志向远大的作者，那能得到怎样的结果呢？我们最多只能检验出他们在相应领域内的基本素养。这些评估结果能否反映出他们的潜力呢？能否反映出他们是否会成为大师呢？当然不能。

同理，科学、数学和工程学的情况也是如此。当然，有良好的基础知识（比如掌握语法和词汇，或者也可以说知识点）是帮助一个人在某一领域内走得更远的重要因素，但这并不意味着那些“表现优异”的学生（他们往往能非常迅速地理解和掌握某个知识点，在考试中往往也容易获得很高的分数）就一定能成为杰出的科学家或者工程师。

我们采用评估的方式对学生进行筛选的做法是危险的，因为我们可能会在这个过程中忽略那些思维奇特的孩子，甚至会对其与众不同的思维造成限制。这些看似与同龄人不同的孩子的想法往往标新立异，而且通常来自直觉判断。当我们利用考试的方式将这样的学生淘汰时，实际上是将创造力扼杀在了摇篮之中。

就拿我表妹纳迪娅的例子来说吧。在数学考试中失利的她还算幸

运，她的父母很重视这个问题，并积极地为纳迪娅重新争取机会，而十分关心学生的校方也作出了积极的回应。如果当时的事态进展稍有差错，那么纳迪娅很可能丧失机会，无法跟上进度去学习等级更高的数学。她也许会被“贴上标签”，被分到差班，从而引发一连串的不良后果。她将丧失自信，老师对她的期望会降低，而受到天性驱使，她也会降低对自我的期望。此外，她还有可能再也无法碰到最优秀的老师，因为最具智慧、最有激情的老师都被分去教授“快班”，而这些“学得慢”的学生只能在“慢班”里慢慢煎熬。

所有这些后续影响可能仅仅源于一次分班考试，正是这样一场一上午就结束的考试决定了一名12岁小女孩未来的命运，但这种考试根本没有达到检验的目的。考试的目的是检验学生在数学方面的学习潜力，即在未来学习过程中的可能表现。纳迪娅之所以成绩不佳，是因为她没有充分理解学过的一个知识点。从她目前的学习状况来看，自从高中二年级学过微积分后，她就再也没有在学习数学的过程中遇到过任何障碍。对于分班考试的意义和可靠性，纳迪娅的例子似乎已经很能说明问题了，然而我们至今仍认为分班考试非常重要，认为它能够“客观”地决定孩子们的未来。这种决定并没有坚实的依据，却往往不可逆转。

家庭作业，不该在家里完成的任务

如今，很多教育问题都存在争议，似乎互相抵触的理念和难以动摇的观点可就任何一个问题掀起一场教育争论的风暴，不管这些理念和观点是否得到了足够的证据或数据的支撑。最近，针对家庭作业的争论吸引了我的注意，这样一个有意义的话题引出了一些激烈的争论，哪怕关于这个话题的讨论并非面面俱到。

《纽约时报》近期刊登了一篇文章，它是以这样的一个小故事开始的：

> 一天晚上，唐娜·库什兰尼斯陪刚上二年级的儿子做作业，做到一半时，儿子突然放声大哭。于是唐娜告诉儿子，不用做完所有作业了。
>
> 唐娜问儿子："光是7加2这个运算，你就要做多少次？"她表示："我对家庭作业本身并没有什么反对意见，但这样的作业让我和儿子濒临崩溃。"

唐娜在新泽西州加洛韦的一所郊区学校担任秘书。她向学校负责人反映了孩子作业压力大的问题，负责人表示，该地区的教育委员会已经在对家庭作业的问题进行重新评估，并考虑采用新政策，限制不同年级的孩子每晚做作业的时间。一年级的学生每晚做作业的时间为10分钟，以此类推，二年级的学生就是20分钟。这一措施看起来似乎很合理，而且很有规划，但这种改变的依据何在？老师和学校负责人为什么会坚定地认为这样的改变是合理的呢？

到底布置多少家庭作业才合适？这个问题看起来简单极了，但实际上我们很难准确地回答。我们不如带着这个问题一起进入下面的讨论。

在新泽西州加洛韦掀起的有关家庭作业的争论并非特例，各地的学校都面临着类似的问题。像唐娜这样的父母会认为孩子的学业压力过大，而另一群同样关心孩子的父母则认为学校的教育强度还不够。对于后者，《纽约时报》引用了一位母亲的话："离开了电脑拼写检查，大部分孩子就无法拼对单词，如果我们在孩子小时候这样惯着他们，他们如果没有电脑会怎样？"

在加洛韦，一些家长称，过多的家庭作业无疑将学校的教育延伸到了家庭之中，让家庭变成了第二课堂，无理地占用了孩子玩耍和社交的时间。对于这一观点，另一些人持反对态度。他们认为成年人也面临着同样的问题，并提出了一个过时但不乏诚意的观点：很多成年人每天回家后还要加班，但很少有成年人会因为加班而不出去休闲。

这一争论并非仅限于新泽西州郊区，美国的各个地区甚至全世界都在讨论家庭作业的问题。有些人认为作业应该多一些，而另一部分人则认为应该少一些。人们也开展了各种各样的试验项目来寻找这个问题的答案。有些学校规定家庭作业为"选做"项目；有些学校则限制了作业量的上限，但这增加了老师的苦恼，让他们难以把握作业有多少才合适；有些学区则玩起了文字游戏，他们将"家庭作业"的名称改成了"目标作业"；还有些学校则禁止老师在周末或假期给学生布置作业。有些学校采取的措施颇为有趣，要求老师不能在学生参加重要的标准化考试的前一天晚上给学生留作业，似乎在传达这样一个信息，即学校关心的并不是学生平时面临的压力有多大，而是他们能否在考试中取得好成绩，因为只有成绩才与学校本身的利益有关。

除美国以外，对家庭作业的疑虑和不确定也蔓延到了世界各地。随着考试全球化及跨境合作办学在全世界范围内的风行，世界各地都有关于家庭作业的争论。在加拿大多伦多，政府规定幼儿园不可留作业，学校在假期也不可以给年龄稍大些的孩子增添作业压力。这样的改变也波及菲律宾，该国教育部门严禁学校在周末给学生布置作业，以让孩子能够充分享受美好的童年时光。

有趣的是，对于父母和老师所说的合适的作业量以及作业的用处，学生们表现出了厌恶的态度。《纽约时报》的教育博客“学习网络”邀请中学生对这一问题进行了探讨。意料之中的是，大部分留言都在抱怨家庭作业过多。尽管部分家长的描述有些夸大其词甚至耸人听闻，但其中有些确实令人担忧，甚至让人心碎。

有个九年级的小女孩这样写道：“我下午4点到家，凌晨2点才能完成作业。全家人因为我都不能外出吃饭，我的作业实在是太多了。我也没有时间跟妈妈、爸爸还有姐姐聊天。没错，我认为现在的作业实在太多，但它们对我一点帮助也没有，我并没有真正掌握这些知识，只不过是在把我看到的东西抄下来应付作业罢了。家庭作业把我的生活变得一团糟。”

令人沮丧的是，还有很多学生在留言中提到了睡眠不足的问题。一名七年级的学生这样描述她每天的作业：“每天做作业都要做到12点以后，作业太多了，每天只能睡六七个小时，一点儿都不健康。”（根据美国国家睡眠基金会的研究，12岁及以下的学生每天应该保证10~11个小时的睡眠时间。13岁~19岁的学生每天也需要大约9小时的睡眠。）另

一名中学生也发出了类似的抱怨：“我们的语文老师这一年来一直在剥夺我们的睡眠时间，我们每天只能睡6个小时，这让我们的大脑完全丧失了创造力。”让我难以理解的是，如果家庭作业让孩子们每天都处于梦游状态，那么采用这种教育模式的目的又是什么呢？

并不是所有留了言的学生都要求减少作业量。有些学生表示，他们需要质量更高的家庭作业，希望看到具有更多挑战、更富意义的作业，而非那些仅仅是枯燥冗长的练习。在帮助学生在学习方面展现出主动性的同时，我们还应注意到，老师培训的方式也存在缺陷，而这一缺陷并没有得到足够的关注。斯蒂芬·阿洛亚（Stephen Aloia）在论文《家庭作业的教师评估》中提到了这样一个令人惊讶的事实：“大部分老师在进行教师资格培训时并没有接受过针对如何布置家庭作业的培训。”老师们会参加课程规划培训、学习指导课堂活动的技巧，但唯独没有兴趣参加有关家庭作业的课程。家庭作业就像一块被遗忘的灰色地带，所有人都认为那是学生的责任，与老师关系不大。《家庭作业之战》（The Battle over Homework）的作者哈里斯·库珀（Harris Cooper）称：“大部分老师在布置作业时都没有经过仔细的考量。”这么说来，也难怪学生和家长会认为家庭作业不仅冗长乏味，而且浪费时间。

如果老师在布置作业时能够稍作改变，提高作业的难度，让其变得更有意义，那么学生至少能体会到这种变化。在《纽约时报》的博客上，一位中学生留了这样的话：“我原来的学校会给我布置很多作业，现在我上了大学预科后，作业量少了。这两种情况的不同点在于：在预科学校，由于作业的难度增加了，我花费在作业上的时间增多了，但在

这个过程中，我觉得自己真正地学到了一些知识，掌握了一些技能。”

那名抱怨自己每天直到午夜后才能完成作业的学生也表达了同样的情感：“我们想要的是难度更高的作业，而不是内容枯燥冗长的作业。”

既然学生们提出的建议很合理，为什么学校仍然只注重家庭作业的数量而不是质量呢？从某种程度上讲，数量是很容易衡量的，而质量的概念则要微妙得多，很难被量化。给孩子布置4个小时的家庭作业，至少能够给人一种“在学术上十分严谨”的假象。

不过在对此进行深究之前，有一个问题更值得思考：我们为什么会给孩子布置家庭作业呢？当谈到家庭作业时，人们的态度会像钟摆一样来回摇摆，而这样的反复变化实际上持续了至少一个世纪之久。在20世纪初期，为了适应城市化和办公室工作的需求，家庭作业主要用于训练学生的思维，使他们能够适应办公室职员每天重复的工作，所以当时的作业注重的是记忆训练、图形识别以及对语法规则的掌握。这些训练能够规范人们的思维模式，却无法拓展人们的思维。到了20世纪20年代，也就是美国的进步年代，人们开始重新审视家庭作业，并对当时家庭作业的内容提出了质疑。由于当时的社会崇尚展现自我个性，需要人们创造性地解决问题，因此需要每天死记硬背的家庭作业逐渐过时。20世纪40年代，家庭作业被逐步淘汰，战争或许是原因之一。一批批年轻人被送上前线，最终战死沙场，不过这也让他们免受家庭作业的困扰，能够更好地享受难能可贵的少年时光。

进入20世纪50年代后，苏联成功发射了世界上第一颗人造地球卫星“斯普特尼克1号”，而美国在之前进行过发射卫星的尝试，但以失败

告终。苏联和美国都在航天领域投入了大量的资本，并对这一项目给予了高度重视，苏联的成功无疑让美国人受到重创，让美国民众的自尊遭受了严重打击，使他们对当时的教育模式和标准产生了怀疑。

如果单从这次事件来看，“太空竞赛”只不过给予胜出者一个大肆宣传的机会。然而，这次苏联卫星发射事件也让另一个观点浮出水面，即当时人们认定美国孩子在国际上已经落后，必须做更多自然科学作业。

如今回想起来，当时人们作出的反应以及由该反应产生的种种负面影响是有些疯狂的。同时，这件事又生动地向我们展示了矫枉过正的一个例子，即家长是如何把他们的焦虑不安强加到孩子身上的。“斯普特尼克1号”难道是苏联的儿童发射升空的吗？美国的火箭撞上了发射平台难道是美国的儿童造成的吗？那几年的 “太空竞赛”只不过是继承了第二次世界大战时期德匈两国科学技术的科学家之间的竞争而已，跟孩子们有什么关系？只要再来看看两国在火箭和军事方面的投资，我们就能发现，苏联在这些方面的投资占其国内生产总值的比重要比美国大得多，但美国人并没有注意到这些。当时的报纸上重复报道着这样一条消息：从9岁起，苏联孩子完成的数学和科学的作业量是美国同龄孩子的两倍。

显然，当时的人们认为美国的声誉（实际上也就是美国民主政治的存续）要靠消除美国学生和苏联学生的作业之间的差距来挽救。20世纪50年代晚期到20世纪60年代早期，美国孩子拿到了崭新的生物和物理课本，并购买了大量铅笔，然后就淹没在了无尽的题海中，题目内容涵盖代数和几何，三角函数更是重中之重，因为这部分知识在计算导弹的运

行轨道时非常有用。

然而，到了20世纪60年代中期，人们又认为家庭作业给学生增添了过多压力。各项研究成果再次对家庭作业的作用提出了质疑，并指出过多的作业会给学生的心理健康带来不良影响。

随后，人们对家庭作业的态度再次发生了改变。到了20世纪80年代早期，由于日本经济的飞速发展，美国民众的自信心再次遭受打击，学生的家庭作业也因此再次增多。正如苏联成功发射“斯普特尼克1号”卫星一样，日本在经济方面取得的巨大成功让美国人开始深刻地自我反省，不过有时，这样的反省反而会让民众迷失方向。人们纷纷反思：在哪些方面，日本人做对了而我们却做错了？是协商合作的管理模式让他们获得成功的吗？还是严苛到不近人情的职业道德使他们取得进步的？难道日本人本来就比我们聪明？还是因为……美国学生的作业太少了？

事实却让人大跌眼镜，比起美国学生的家庭作业，日本学生的作业量不是更多，而是更少。这一事实看似令人费解，但在国际比较研究中，像日本这样作业少、成绩高的情况并非特例。

在国际性考试中排名靠前的学生（比如来自韩国和中国台湾的）往往都有很多家庭作业（中国大陆的情况也是如此，只不过我们很难得到可靠数据），但另外一些同样取得高分的学生（丹麦和捷克斯洛伐克，当然还有日本的）却只有很少的家庭作业。而也有一部分学生家庭作业繁重，比如希腊、泰国和伊朗的，但他们的考试成绩并不理想。法国和美国的学生成绩不相上下，但据说法国中学生家庭作业的总量是美国学生的两倍，而一直以来都给学生布置大量作业的“冠军”苏联，在进入千

禧年之前就已经解体了。

从这些自相矛盾而又混乱的数据中，我们能够得出什么结论？曾作为工程师以及对冲基金分析师的我认为，根据逻辑，我们从上面的数据中只能得出这样一个结论：如果不考虑其他复杂的因素，如文化背景、报告种类以及不同学生家庭状况的差异，等等，老师给学生布置作业量根本无法反映出个人或国家未来的发展状况。

既然如此，为什么家长、老师和政策制定者仍要纠结于作业量呢？我认为这里有两个重要原因：首先，作业量很容易拿到台面上来争论。10分钟还是一小时？相比作业质量这样微妙的衡量标准，作业的数量更容易界定，只需要选个时间就可以了。从更深层次的角度来讲，人们的这一疑问并没有抓住问题的本质。大多数人都认为老师布置家庭作业本来就是理所应当的事，尽管标准化教育模式已经过时，家庭作业本身就是这种教育模式中重要的组成部分。由于这一想法太过根深蒂固，当谈论这一问题时，人们很难看到问题的关键，也就根本不会去思考布置家庭作业这一行为本身是否合理了。

现在，让我们回到最开始的问题，即，布置多少作业才合适？

对于这个问题，我给出的答案是：无人知晓。只能视情况而定。

这个答案似乎并不令人满意，甚至让人感到泄气，但它会让我们思考一个更为深入的问题：我们之所以无法给出有意义的答案，是因为我们问错了问题，还有更为基本的问题等待着我们去解答。我们不应该首先关注作业量的多少，而是要问问：为什么要给学生布置家庭作业？

为什么一些教育任务要挤在课堂严格限定的时间内，而有些则要被

带回家、占用学生的个人时间和与家人交流的时间？

为什么我们会认为让老师在课堂上讲课、学生回家独立做作业这种标准化的教育方式能够最大化地利用老师的技能？要知道，学生在家中做作业时，老师无法在他们身旁答疑解惑。为了完成教学目标并满足政府的各项要求，老师们往往也没有时间与学生在课堂上讨论作业。值得思考的是，如果我们不对作业进行回顾和讨论，那么布置家庭作业又有什么意义呢？

以上问题才是我们应该提出的——这些问题会让我们审视长久以来被认为理所当然的教育习惯和前提，无疑也对我们现存的教育体制发出了挑战。

上面一系列问题看似简单甚至有些重复，但实际上，它们反映出了人们对作业的矛盾观点以及一些误解：为什么作业必须在家里完成呢？

不同的人会给出不同的答案：有些人认为这样做的目的是为了培养学生的责任感以及合理安排时间的能力：另一些人则认为这样做是为了鼓励学生独立学习。这两种说法我都同意。

第三种说法是，实际上，父母也应该参与孩子的教育过程。最理想的状态源自20世纪50年代的电视剧，不过这一观点的提出要更早于这一时间——家庭成员在晚间应该坐在一起。孩子苏西和约翰尼在餐桌或客厅的地上打开教科书，父亲则刚刚结束朝九晚五的工作回到家中，吸着烟斗，读着报纸，有充足的时间为孩子解答几乎所有科目的问题，而母亲一天中的大部分时间都待在家中打扫房间或烤些小饼干，到了晚上，她会为孩子们讲解父亲不太擅长的科目。这样理想的家庭状态是否存在

还有待商榷，但在任何情况下，人们都不应忽略家庭在孩子教育过程中起到的积极作用。事实上，我们如今已经有了许多吸引父母参与子女教育过程的更好的方法（我们将在后文中看到），特别是在大部分家庭已经不再是父母亲加一个孩子这样简单的结构的前提下。

即便不是大多数，仍有许多的家庭面临这样一个问题：家庭成员很难聚在一起，相聚的时间也因此变得非常宝贵。越来越多的母亲加入了全职工作的队伍，父母每天在工作以及上下班路上花费大量时间，而孩子则面临着有史以来最多的干扰因素，沉浸在所谓的“社交网络”之中。颇具讽刺性的是，这种社交网络反而让人们之间的交流变少，因为人们将大部分时间都花在了敲键盘上。除此以外，教学方式也在不断改变，越来越多的高等学科被纳入了K-12教育计划，面对这些变化，很少有父母有能力解答孩子做作业时遇到的所有问题。

于是我们不禁会问这样一个问题：一起做家庭作业真的是家人相聚的最好方式吗？研究结果与此正好相反。密歇根大学曾开展过一项大型调查，结论显示，如果希望孩子在考试中获得好成绩并且做到行为得体，那么起决定作用的因素并不是花费多少时间陪孩子一起做家庭作业，而是家庭聚餐的频率和时长。其实只要仔细想想就会明白，这个结论并不令人意外。当全家人坐在一起沟通，当父母与孩子交换想法并表现出对彼此的关心，孩子们能在这个过程中收获价值观、驱动力以及自尊感。简而言之，这些特质和生活态度会使他们对学习充满热情，并做到专心致志。这些比只做家庭作业重要多了。

家庭作业有一个人们未曾料到也并不欢迎的副作用，即传统的家庭

作业实际上造成了诸多不平等。就这一点而言，它不仅有违州政府制定的教育目标，而且与“公平”两个字背道而驰。如果父母能够为孩子答疑解惑，那么父母受过良好教育的孩子自然占据了更大优势。即便父母无法给予直接帮助，那些家中藏书无数且家庭成员都是知识分子的家庭也能为孩子提供更好的学习环境。如果孩子来自单亲家庭，或者父母本身已经在超负荷工作，那么孩子放学后很可能要打工或者做家务，而家境优越的孩子就无须面对这些琐事。简而言之，从教育角度来讲，家庭作业实际上创造了一个不公平的竞争环境，它导致富人越来越富有，穷人则越来越贫穷。

既然家庭作业有这么多弊端，那为什么人们还将它视为教育的必需品呢？这个问题的答案可能在于，很多人认为家庭作业反映了现行教育模式的优点，但在我看来却恰恰相反，作为教育必需品的家庭作业暴露出了课堂教学的种种弊端与缺陷。正是因为在学校学得不够好，学生回家后才要做作业。那为什么在专门用来学习的时间里学生会学得不够好呢？这是因为标准化的课堂教学，即以讲课为主、对所有学生的学习进度都“一刀切”的教育模式，实际上是事倍功半的。

呼唤“翻转课堂”

我将视频课程发布到YouTube上之后不久，就有许多来自世界各地的学生开始在课余时间观看视频进行学习。更有趣的是，没过多久，我就收到了来自老师的信件，读到了人们对可汗学院的评论。有些老师已经开始将这些视频课程作为辅助教学工具，而有些老师则开始聚在一起重新审视现有的教育模式。

老师们发现，既然已经有了现成的视频课程，那么学生就可以按照自己的时间和进度来通过视频学习，所以他们决定不再给学生们讲课，而是将宝贵的课堂时间用来为学生答疑解惑，也就是将家庭作业的一部分搬到了课堂上，而学生只需在家里完成学习的部分。这种教学模式一下子就解决了两个问题。

正如前文中提到的，学生的学习进度各不相同，每位学生的注意力最多可持续15分钟左右。与被动学习相比，主动学习可以帮助神经通路活跃更长时间，然而在当今的教育模式中，被动的课堂授课仍占据主要地位，学生仍需安静地坐在椅子上，听老师枯燥地讲50~60分钟，被迫按照相同的节奏接收信息。这导致差生跟不上进度、优等生觉得单调无聊，在这样的课堂上，是再优秀的老师也无法吸引学生的注意力。

在学生回家做作业的过程中又出现了新的问题，孩子仿佛置身于“真空”之中，遇到问题时，没有人可以为他们提供援助。困难得不到解决自然会让他们感到沮丧，而大量的作业又剥夺了他们宝贵的睡眠时间，等第二天又坐进教室时，学生或许已经把前一天晚上遇到的困难抛在了

脑后。按照这样的教育流程，学生无法及时地了解自己到底掌握了多少知识，老师在单元考试结束之前对学生的学习状况也是一无所知，而就算单元考试反映出了学生理解方面的漏洞，在这之后也根本来不及填补，因为老师又要带领所有学生进入下一阶段的学习了。

有些老师采用了让学生在家里听课、在课堂上“做作业”的教学方式。在这样的教学过程中，学生能够在遇到问题时及时得到老师和同学的帮助，及时发现困难并纠正理解上的错误，而老师也无须再对学生进行枯燥冗长的授课，反而能将更多精力放在有针对性地帮助每个学生上面。学得快的学生可以帮助在学习中遇到困难的学生，老师还能在交流的过程中与学生建立感情，真实地了解学生的理解情况。颇为讽刺的是，看似阻碍了人们交流的网络技术却在此时为传统的被动式教学增添了更多互动的可能，让教学变得更加人性化。

在家中或是在公交车上，在公园里或是穿插于课堂练习之间，不管什么时间和地点，如果能在有空时听听课，学习效率会提高。与在教室里被动听课相比，这种独立自主的学习方式更能调动学生的积极性。学生能决定自己学什么，也能决定什么时候学，如果遇到难以理解的概念，他们可以按下暂停键，重新看一次，他们能够为自己的学习过程负责。当身边有很多同学时，学生可能会因为不好意思而不愿向其他同学讨教，但面对网络视频课程时，他们可以多次复习这些基本概念。如果学生轻松地掌握了某一个知识点，那么他就可以自主安排自己剩余的时间：可以学习难度更高的课程，也可以选择外出放松。父母也可以参与孩子的学习过程，成为孩子的学习伙伴。不论大人还是孩子，都可以随

时随地观看这些视频。

也许有人会问，那些本来就不爱学习也不愿完成家庭作业的学生会自觉观看这些视频吗？要知道，如果学生在家里的任务只是看视频，第二天就无须给老师呈现任何实实在在的学习成果，那么这是否给了那些懒惰的学生偷懒的机会呢？在我看来，大部分学生不愿完成作业的首要原因是，作业让他们产生了挫败感。他们本来就没有完全理解知识点，遇到瓶颈时又没有人给予他们帮助或反馈。有些人或许会争辩说，有些学生只是因为缺乏动力或时间，不管是什么形式的家庭作业都不愿完成。在我看来，即使学生在家里不愿意完成作业，也比在课堂上被动听课强，因为学生与同学在课堂上的互动重要得多。如果将视频课程比作肉汁，那么学生只有在课堂上与老师和同学们一起探讨和互动，才能享受到真正丰盛的大餐。

“翻转课堂”（flipped classroom）指的是让学生按照自己的学习进度在家中听课，然后在课堂上与老师和同学一起解决疑问。这个概念在可汗学院成立之前就已存在，所以也不是我最先提出的，不过，随着可汗学院视频课程风靡全球，这一概念也逐渐成了主流的教育思想。这种教育理念实际上是一把双刃剑。一方面，不可否认的是，“翻转课堂”不仅简单，还能显著调动课堂参与者的积极性，它实际上是对普鲁士人创造的流水线式教育模式的改善。而另一方面，虽然这种教育模式能将更多互动融入课堂，也能让学生自主控制听课的节奏，却没有解决按年龄分班、学习进度统一化的问题，也无法让考试的作用更多地向发现学生的漏洞而不是将学生定性的方面倾斜。我们将在后面看到，科学技术为我

们提供了宝贵的机会，使我们得以做出更多改变，让学生的智力和创造力彻底摆脱普鲁士教育模式的束缚。

传统教育模式的低效率

在我们结束对标准化教育模式的批判并进入下一个话题之前，我想简单谈谈这样一个奇怪而又自相矛盾的事实：虽然我们现有的教育模式并不高效，但人们却在其中投入了高昂的成本，耗费了大量的资源。

计算教育费用的方式多种多样。由于人们对不同的数据统计方法存在争议，我们要谨慎面对这些数据。即便如此，让我们来看看几组比较可靠且争议较少的数据，在2008—2009学年（这是我们能够获得的可供比较的最新数据），美国的公立中学里每名学生的平均教育成本为10 499美元。为了让读者更直观地理解这一数据，我们可以这样进行比较：这一数字比俄罗斯或巴西的人均国民生产总值（即人均GDP）还要高。纽约州的教育支出为全美最高，每名学生的平均教育成本为18 126美元，超过了包括韩国和沙特阿拉伯在内的富裕国家的人均GDP。

正如每个参与教育辩论的人一样，我认为，与其将大量金钱花费在军事、农业或无用的基础设施建设上，不如对教育进行投资，但这并不意味着教育上的支出就不存在浪费的现象。令人沮丧的是，我们花在教育上的绝大部分投资实际上都没有任何收益。我们的投入很大，方式却不明智。我们只要求更“多”，却没有要求更“好”，这是因为即便教育的质量变“好”了，我们也没有直观感受。

如果将每名学生每年的教育成本按10 000美元计算，那么一个拥有25~30名学生的课堂就要花掉25万~30万美元。这些钱都花到哪里去了呢？按道理来讲，似乎绝大部分都应该进了老师的口袋，但事实并非如

此。实际上，教师的工资只在教育成本中占据极小的一部分。如果我们慷慨一些，将老师每年的薪金和福利定为100 000美元（实际上大部分老师的收入都要比这个数字少得多），如果一间面积约为100平方米的教室每年要花掉30 000美元（相当于一间高档办公室的年租金），那么对于每间教室来说，我们还剩下120 000~170 000美元可以进行其他投资，这包括很多内容，比如用优厚的待遇吸引管理者、雇佣安保人员或者修建足球场。这些其他方面的投资与学生的学习并没有任何直接关系。

显然，如果政府官员能够挪出一部分教学资金，如果相关当局在做出有关教育支出的决定时能够深思熟虑而不是刻板地遵循传统，那么老师的薪资就会得到大幅提升，而这也是老师们应得的报酬。如果教学成果未能得到改善，那么这很可能是学校负责人和董事会导致的，这并不是老师的错误，但在如今人们的指责中，老师实际上承担了一些不公平或者至少不相称的罪名，因为对教育资金和资源的不合理利用并不是老师造成的。

为了切实地解决这些问题，我们不能只关注那些次要的问题，比如让孩子们多上一天学、提高老师的薪资，等等。我们不能只关注学生和老师的比例。在改变教育成本和标准化的课堂教学模式之前，我们应该对教育的一些基本前提提出质疑。

老师和学生的比例的确重要。显然，老师面对的学生越少，每名学生获得的关注也就越多。但与师生比例相比，师生间交流的质量是不是更值得关注呢？如果我参加了一个只有8人的研讨会却没有跟教授有过

真正的互动，那么即便参加研讨会的人再少，我也得不到任何收获；但如果教室里有30名学生，老师会不时地出几分钟与我交谈并给予我指导，这样的交流岂不是更有效果？

增加学生与老师的交流时间并不需要投入更多金钱，我们要做的是重新审视我们现有的课堂教育模式。如果我们能够摒弃传统的传授式教育，那么每名学生就能得到老师更多的关注，优秀的老师也会在如何帮助孩子学习方面多下工夫。

让我们暂且将目光移到私立学校上来。如果说美国和其他富裕国家在公立教育上的花费可被称为奢侈，那么在私立学校上的花费则可谓天文数字了。将孩子送到顶级的走读私立学校每年要花费40 000美元（也就是说，一个拥有10~20名学生的课堂，一年的花费大约为400 000~800 000美元），而进入寄宿学校的学生每年的学费高达60 000多美元。

面对激烈的竞争，学费只不过是富裕家庭教育投资的开始。学校的学习结束后，家长会为孩子安排课后辅导，这些家庭教师的收费有时高达每小时500美元。除了学费之外，我们不是没听说过，有的家长每年还会在孩子的课后辅导上花几十万美元。相比学术能力评估测试（SAT）的备考课程，课后辅导要受欢迎得多，甚至有家庭教师专门辅导私立学校学生的某些科目。虽然其他行业的就业市场并不景气，但昂贵的课后辅导行业却发展迅猛。

虽然在私立教育上的过度花费使很多人承担着巨大的经济压力，不过好消息是，这样的花费完全没有必要。首先，私立学校的教育结构与公立学校的大致相同，且大部分私立学校的教育成果与公立学校的并无

明显差别。其次，我们只需花费很少的钱就可以实现严谨且高质量的个人教育。接受这样的个人教育并不是富裕家庭或繁荣国家的特权，它能够且应该传递给世界上的每一个人。

实现这一目标离不开对科学技术的高效利用。在这里，我想强调的是运用这些科学技术的方式——即如何达到“高效”（ENLIGHTENED）。当然，我相信科技会让教学过程如虎添翼，极大地推进价格合理且平等的教育，但问题的关键是，我们应该如何使用这些新技术。只在教室里摆放一堆电脑、挂上几块电子白板是远远不够的。我们应将技术融入教学过程之中，但如果这样的融合缺乏实际意义或者想象力，那么教室中的科技手段也只能沦为昂贵的宣传摆设。

应该指出的是，有不少教育工作者也赞同我的观点，虽然课堂教育接受新技术的速度很快，但由于运用的方式流于表面，新技术并没有充分地体现其效用。美国杜克大学的凯茜·戴维森教授（Cathy N. Davidson）这样写道：“如果我们只是在教学中添加了种种新科技的成分，却不改变学生的学习方式，那么我们实际上是在挥霍钱财。这是因为，教学并没有充分地运用这些新技术。就拿苹果的平板电脑来说，只有改变了课堂的教育模式，平板电脑才能真正地成为有效的教学工具。此外，教学指标、教学方法、教学目的和评估标准都应该得到改变。”

让我们花些时间一起来看看教学方法和教学指标吧。按照传统的课堂教育模式，主流的教学方式就是老师传授式讲课，而教育争论的焦点问题之一也就是课堂人数的多少。其实这两件事之间本身就存在脱节。如果老师在课堂上的任务主要是讲课而不是与学生互动，那么学生是多

是少又有什么关系呢？不论班级是大是小，如果学生只是被动听课、记笔记，而老师的大部分时间都花在课堂规划、批阅试卷以及处理日常文书的工作上，那么老师很难对每名学生进行有针对性的辅导。

将老师从纷繁琐碎的带班教学中解放出来离不开科学技术，他们需要科学技术的帮助，以空出更多时间与学生互动。在很多标准化课堂上，迫于教学任务的压力，老师能够挤出10%或20%的时间与学生进行面对面、一对一的交流就已经很好了。想象一下，如果这个数字变成90%，甚至100%，那么学生和老师交流的时间就会变为原来的5倍或10倍 —— 这才是我们应该思考的转变。

这样的改变听起来是不是像一场空谈，或者只是一种理论而不切实际？事实上，这样的改变不仅具有理论基础，而且非常具有实践意义。在现实世界中，已经有很多学校在采用这种没有束缚的教学方式。在本书的下一部分，我们将看到这样的教学方式是如何被搬上教育舞台并发挥作用的。

THE ONE WORLD SCHOOLHOUSE

03

可汗学院进校园

EDUCATION REIMAGINED

由于有上百万名学生的反馈数据，萨尔曼·可汗独特的教育方法的有效性已经得到了充分验证。可汗学院的软件不断升级，现在已能自动地向学生布置“任务”，告诉学生下一步该学什么。参与可汗学院教学试点的洛斯阿尔托斯学区，七年级“慢班”学生的平均分增长了106%，证明了可汗学院的价值。可汗学院的“自主学习”理念，不仅适用于在校学生，而且适用于所有人。

哪个方法好，事实说了算

如果说抱怨现状很简单，那么描绘理想的状况也并不是什么难事。成堆的学术论文提出了种种解决措施——有人支持设置更多的评分等级，有人则竭力反对；有人支持增加考试，而有人认为减少考试才是解决之道。正如其他行业一样，教育行业中也会出现种种新奇的事物。如果积极地看待它们，或许可以引导真正的行业改革，但有时它们会陷入死胡同，变成既费钱又耗时的东西。

举例来讲，我们可以思考一下对不同人拥有不同“学习方式”的假设。大约30年前有人提出，有的人擅长处理文字，而有的人则对图像更敏感。表面看来，这样的分类似乎合情合理，毕竟有些人能轻易记住他人的名字，却记不住他人的相貌；而有些人能轻易记住他人的相貌，却很难记住他人的名字。当拿到新设备的使用指南时，有些人会直奔文字说明，而有些人则会寻求图示帮助，这就是这两种人的区别所在。由于这个分类符合常理，它不仅得到了人们的支持，而且为研究者、教育工作者以及大众创造了迅猛发展的商业市场。针对不同的学习方式，市场上涌现出了大量练习册和教科书，崭新的教学指南也层出不穷，并在那些对这种教学分类反响良好的教学区开展销售。根据研究结果，一共有71种不同的学习方法。

根据不同的学习方法进行针对性教学的理论存在两个问题：首先，这种分类并没有足够依据。2009年，发表在《公众利益心理学》（Psychological Science in the Public Interest）期刊上的一篇报告重新审

视了针对不同学习方法展开的各项研究，报告揭示，大部分相关研究都没有达到科研的最低标准，也就是说，所谓的科学依据是不充分的。只有极少数研究看似有些依据，但它们关注的是老师应该如何根据学生不同的学习方式进行授课，以提高学生的学习成绩，而这一点本身就与该理论相矛盾，因为按照这种学习理论，老师的授课方式并不会对学生的成绩造成重大影响。

第二个问题就是，设计研究方案，收集足够的数据并对数据进行分析，然后发布研究结论是一项非常烦琐且费力的工作。光得出上面的结论就花费了大约30年，谁又能想象，老师和学生在这近30年中浪费了多少时间与金钱呢？

得出一个研究结论竟然花费了30年的时间，这似乎令人难以置信，但我们在对新事物进行测试时，当然会不可避免地花费一些时间。至少我们能做到在面对新的学习理论，特别是有可能成为通用理论的新思想时，保持小心谨慎的态度。人类的大脑非常复杂，我们绝不能武断地认为某一种学习方式适用于所有人。

在医药领域，如果我给其中一组病人吃某一种药物而给另一组病人吃实际上没有任何药效的对照剂，几个月或者几年后我可以看看，与第二组相比，第一组病人的身体状况是否得到了明显提升。如果是，我便可以得出结论，该药物的确对类似情况的病人有效。但我不能夸大药物的效用，也就是说，这项实验并不能说明此种药物也会对患有同种病症的其他不同群体产生相同的疗效，更别说对那些患有不同病症的群体了。

在教育领域，夸大其词的危险一直存在。

举例来讲，我想检验一下，用哪种方法呈现有关科学的教学视频效果最佳。我个人的理论推断是，与视频中只出现老师一个人相比，如果在视频中融入学生和教授之间的对话，教学效果会好很多。我用两种方式制作了两段视频，讲解的都是同一个知识点——比如牛顿定律，然后将这两段视频随机发给学生，并让他们在学习后完成作业。我发现，观看对话式课程视频的学生比另一组学生的学习效果要好很多，偶然因素也可以排除。我就可以基于这一实验发表相关论文，标题为：通过视频教授科学——在视频中融入对话比单纯讲解更有效。

然而我们需要思考的是，这个结论是否恰当？是否有其他因素影响了实验结果？假设两组视频拍摄的都是同一位教授，有没有这种可能，这位教授只擅长与学生交流，却不擅长高效地讲课？如果视频中的教授很擅长讲课，实验的结果会不会有所不同？或者之所以产生这样的实验结果，可能是因为这位教授在交流和讲课方面的能力都很平庸，但在对话式视频中，有名学生恰巧提出了切中要害的问题，并较好地对教授所讲的内容进行了总结。或许让这名提出问题的学生拍摄一段单纯讲课的视频就可以帮助其他学生获得更好的学习效果，这样，观看视频的学生就可以摆脱教授的束缚。还有可能，如果视频涉及的内容不是牛顿定律而是相对论，实验结果就会有所不同；如果教授的脸不出现在视频中或者改变学习效果的评估方式，实验结果也会发生很大改变。

这个例子告诉我们，从这个实验中，我们只能得出以下结论：对于牛顿定律这个知识点，如果我们采用实验中的评判标准，那么拍摄“对

话式”视频课程要比“讲课式”视频课程更有效，但我们不能通过这个实验说明，对于任何视频课程，“对话式”教学视频都更有效。

现在，如果你恰好对我所说的一切有了疑问，那么你应该会产生这样挥之不去的想法：萨尔曼为了寻找改善教育的方法而撰写了这本书，但他现在却在书中宣称，如果笼统地说某种方法是最好的教育模式，这一行为本身就是不负责任的表现。在本书中，讨论的核心与结论范围有着根本区别。我关注的只是自己这一特定的教育方法，并没有将其与其他教育方法进行比较。它的有效性已经得到了众多学生的验证，能够经受一系列的检验，更能被推广到其他学生当中，并在这个过程中得到完善。我所谈论的并不是某种笼统的理论。

我并不是说，比起在一个300人的大教室中听课，任何学生只要按照自定的进程学习视频并做些练习，然后在课堂上与老师和同学进行互动，就可以获得更好的学习效果。相反，我认为这个结论大错特错。我所说的是，虽然我们处于教育改革的最初阶段，但我们已经看到，越来越多有力的证据（包括实践结论和数据）可以证明，一些运用了视频和软件的教育方式适用于某些学生和老师。这样的教育方式是否适合所有学生呢？我不知道。坦白讲，有的学生甚至能在被动的普鲁士教育模式中获得更好的学习效果。我们要做的就是参考这些成功的实践结果和数据，在不断地对教育方式进行完善的同时，对教学内容和软件进行测试，使它们尽可能地适应每个人的需求。

按照我个人的观点，我提倡人们尝试合理的方法，不要试图用伪科学来验证教条式的偏执理论。我们采用的任何一种新教育方式都应以数

据为依据，以此来不断地改善我们的教育体验，而不是妄下结论，以偏概全地对人类复杂的思维方式进行概括。在实践过程中，我们可以在某些情境中采用视频课程，而在其他情境中采用面对面交流的授课方式。根据特定的情况，我们有时可以借助案例分析，有时可以借鉴传统的问题集。我们不仅应该通过有效的评估方式展现学生的学习效果，还应关注现实世界对教育的需求；不仅要重视发人深省的理论，还要关注实践的效果。我们为什么要把自己禁锢起来？过去，人们可能会找借口说，时间不够，但在新技术的推动下，这一理由已不再成立，教育也无需被教条式的理论束缚。如今，我们每天都能收集到上百万名学生的反馈数据，而正是得益于此，我们才能勾画出更多适合个人的教学方案。

这并不是什么理论，也没有规定未来教育的发展方向。它存在于真实的世界中，并在慢慢地发生改变。

可汗学院的软件

让我们退回到2004年，重新看看可汗学院的形成过程。

当时，我仍是一名对冲基金分析师，根本就没想过要创立可汗学院，也没想过要将课程视频上传到YouTube。我只不过是一名通过电话辅导他人的家庭教师罢了。

从一开始，我就发现我的大部分学生即便很努力，成绩也不错，却并没有牢固地掌握学科中一些核心概念，特别是数学中的，这一点让我感到困惑甚至是吃惊。他们对很多基本概念都一知半解，比如，他们或许能描述质数（指在大于1的自然数中，除了1和此整数自身外不能被其他自然数整除的数）是什么，却不能解释质数与最小公倍数这个更常用的概念之间有什么关联。简而言之，学生只是在生搬硬套公式，却不知道知识点之间的联系，也就是说，学生并没有在知识点之间搭建起桥梁。原因何在呢？这很有可能是因为老师在传授知识的过程中讲解得太快、太流于表面，而且本来相互关联的概念被人为地分到了不同单元，结果学生只是了解到数学中的一些术语和解题过程，却没有真正地理解其精髓。

学生对概念一知半解，这个问题的影响很快就在一对一的辅导课程中暴露了出来。即便在回答最简单的问题时，学生们也不确定自己给出的答案是否正确，他们回答时，听起来就像在猜。我认为导致学生犹豫不决的原因有两点。

第一个原因是，学生并没有透彻地理解核心概念。他们并不确定问

题的实质是什么，也不知道该用哪个概念来解决问题。粗略地讲，这就好比学生在两门完全不同的课程中分别学习了如何使用锤子和螺丝刀。当学生被告知要钉东西时，他们知道要用到锤子；被告知要拧螺丝时，他们知道要用螺丝刀，但当被要求做一个书柜时，他们却束手无策了。这是因为他们在学习时并没有掌握相关概念之间的联系。

第二个原因是缺乏自信。学生之所以对自己的答案犹豫不决，是因为在内心深处，他们知道自己是在自欺欺人。当然，这并不是他们的错。在重要的学习阶段，他们接受的是瑞士奶酪式教育，这使得他们的知识基础并不扎实。

在进行面对面辅导的过程中，我看到学生们明显对核心概念缺乏深入理解，这一点成了我的心头大患。找出每名学生存在的问题并填补他们的知识漏洞需要花费大量时间，这导致他们没有时间和精力学习难度更高的概念。我想象得出，这对学生来说也非常痛苦，甚至会让他们感到羞愧。“好，你还有什么不懂的？”

为了能够最大化地利用时间、最有效地帮助学生填补学习上的漏洞，我编写了非常简单的能自动生成数学题的软件。当然，一开始，这种软件非常粗糙和简陋，它能够针对不同的知识点随机生成试题，比如与负数加减有关或与指数有关的简单问题。学生可以做大量练习，直到他们认为自己掌握了知识点。如果学生不知道该如何解答，软件就会显示得出正确答案的运算过程。

这种原始的问题生成软件忽略了很多细节。学生能够通过这个软件进行大量练习，但作为辅导老师的我却无法真实地了解他们的答题情

况，于是我为软件增加了一个数据库，这样我就可以追踪每名学生答对或答错了多少题、用了多长时间，甚至还能了解他们是在什么时候做的题。一开始，我编写这个软件只是为了方便、有效地追踪学生的练习情况，过了一段时间后，我才意识到这种反馈系统的好处。通过不断扩大并改善这个反馈系统，我不仅能知道学生在学什么，还能了解到他们是怎样学的。在实践过程中，这个软件变得越来越重要，这一点着实让我感到惊讶。

通过这个软件，我们可以了解学生在答对的题目和答错的题目上哪一个用时更多，他们是通过逻辑推理逐步算出答案还是通过几何作图立刻得出答案的，哪些错题是由于粗心造成的，而哪些是因为没有掌握概念之间的联系。如果学生完全理解了一个概念，那么他们答题的效果又会是怎样的呢？对于一个概念，学生是通过总结大量的例子逐渐理解的还是突然顿悟的？如果学生做的试题只囊括了某一个概念而不是像大杂烩一样包含了多个概念，学生答题的情况又会发生怎样的变化呢？

这个反馈软件记录下了我最开始辅导的那些学生答题的情况。从这些记录中，我饶有兴趣地发现，学生们的学习方法大相径庭。随着学生人数的增多，我开始试图为每名学生定制教学方案，然而，我也在此过程中遇到了困扰过千万老师的问题。我该怎样做才能同时教二三十名不同年级的学生不同的科目，而且编排的课程还能符合学生的理解能力呢？我该怎样做，才能清楚地记录哪些学生需要帮助，而哪些学生可以学习难度更大的知识呢？

幸运的是，计算机很擅长处理这些信息，于是我对软件进行了升

级，将所有知识点融合在一起建立了一个知识结构网——“知识地图”（knowledge map）。这样一来，软件就可以自动告诉学生他们下一步该学什么，比如，在掌握了分数的加减法后，他们可以学习简单的线性方程。就这样，软件自动向学生布置“任务”，而我就可以将时间投入那些需要与学生面对面沟通的事情，也就是教授和辅导学生中去。

仍有一个关键问题尚未得到解决：我该如何判断学生已经准备好进入下一阶段的学习了呢？我该如何判断学生已经掌握了某个知识点呢？这既是个哲学问题，又是个现实问题。

其中一种做法就是采用传统的考核方法，即像大部分考试一样制定一条“及格线”，只有答对了一定比例的题目才算通过，但这样做似乎存在种种不妥。在传统考试中，答对70%的试题就算通过，这意味着考卷上有近30%的内容学生并没有掌握。我本可以不假思索地提高及格线，将其定为80%、85%或者90%，但就像是未经深思熟虑的草率决定，并没有切中问题的要害。正如我在前文中提到的，即便学生掌握了95%的概念，他们也有可能在之后的学习中遇到障碍，既然如此，我们为何要满足于这样草率的改变呢？

最终，我意识到，问题的本质与“分数”毫无关系，而与人们的期望有关。我们到底期望学生对知识的应用和理解达到怎样的水平？我们的期望和标准又会向学生传达出怎样的信息？以我个人的直觉判断，我认为目前包括老师在内的教育工作者对学生的期望普遍偏低。此外，老师总抱着一种极富传染性的施恩者般的态度，让学生对自己的能力也产生了怀疑。有些学生会认为，做得差不多就可以了，这种想法极具危害

性，会限制学生的发展。

我敢肯定的是，我的弟弟妹妹以及其他所有学生都需要别人对他们寄予更高的期望。答对80%或者90%的题只能说还算不错，但我对他们的要求是连续答对10道题。这种要求听起来似乎太过严苛和理想化，学生很难做到，但在我看来，这是唯一能够在继续沿用现有的科目试题的同时准确评估学生的标准（我们并没有改变考试的基本理念，只是改良了评分细则）。没错，这个要求的确很高，但其目的并不是让学生受挫，而是激励他们成功。在这种目标的激励下，学生们会不断尝试，直至达到这个较高的标准。

我相信，只要给予每名学生他们所需的工具和帮助，他们对数学和科学的掌握就能达到这个标准。我还相信，如果学生在没有达到这一标准的情况下开始学习更高难度的知识，那么他们很有可能在之后的学习中遇到瓶颈。

确定了这些核心理念之后，我仍面临着一个现实问题：我该怎样做才能让学生完全掌握每个知识点，又该如何对他们进行测验呢？意料之中的是，对于这个问题，我也没有什么高深的理论可提供指引，我只是试探性地将标准定为“连续答对10道题”。我认为，如果学生能够在对某一门科目的考察中连续答对10道题，那么这很有可能说明，他们已经掌握了题目背后隐藏的概念。如果仅仅是依靠运气连续猜对答案是不算数的，就像游戏中的作弊器一样，这会让成绩作废。连续答对10道题是我随意决定的，我也可以将标准设定为8道题或12道题。此外，对于不同的概念，合格的标准也应该有所不同。不管怎样，要求学生连续答对若

干道题能够为学生制定一个为之努力的目标。如果他们未能达到标准，就得对知识点进行复习，而软件也会源源不断地为他们提供题目。

这种方法最大的优点是：由于学生认为连续答对10道题是件很困难的事，所以当他们做到时，便能体会到一种成就感，他们的自信心和自尊心也会得到大幅提升，进而对更高难度的挑战充满期待。

可汗学院进校园

让我们回到2007年初。

那时，已有数千名学生在YouTube上观看可汗学院的教学视频。在这几千名学生中，又有几百名使用了试题自动生成软件。显然，那时的可汗学院已经发展壮大，吸引来的学生远不止最初的那几名。人们口口相传，可汗学院逐渐声名鹊起，得到了飞速发展。这一成果无疑令人喜悦，但有件事情一直让我难以适应。在此之前，我喜欢与我的学生建立亲密的友情，而现在，除了我的弟弟妹妹和朋友的孩子之外，我几乎对我的学生一无所知，只能从他们的作业和一小部分学生发来的邮件中了解他们，这让我感到自己就像一名只能分析实验数据却看不到病患的医生。

我无法与现实世界中的老师和学生进行沟通，也无须面对与其有关的种种挑战。试题生成软件以及非常基本的反馈系统能够很好地为我所用，但其他人是否也能有效地利用它们呢？那些奋斗在一线的教育工作者能为我现有的系统提出哪些意见和改进方案呢？对于在线的视频课程，老师是支持还是感受到了威胁呢？我所推崇的教育方案到底是作为主要的教育方式应用到所有科目中，还是作为教学的辅助工具效果更好呢？

我希望可以亲眼目睹学生使用软件和视频时的情形。通过朋友，我认识了一位正在旧金山湾区开展暑期课程的老师，这让我感到很兴奋。该暑期课程被称为“半岛桥”（Peninsula Bridge），其使命是在条件落后

的学校和社区中选出学习努力的中学生，为他们提供更好的教育机会。旧金山湾区多所享有盛名的私立学校将无偿提供学校设备的使用权，而被选中的学生可以免费参加暑期课程。

我也想成为该项目的一分子，不过我得先说服项目组的老师和董事会成员。不得不承认，与他们见面让我感到非常紧张。说来也怪，当我还是对冲基金分析师时，我能够泰然自若地面对大公司的首席执行官和首席财务官，轻松地与他们讨论投资项目，要知道，一旦我的建议出现失误，这些公司就有可能损失数千万美元，我也可能因此丢掉工作。而现在，我只不过要与一群志趣相投且充满热情的人们进行一次非正式的交谈，却紧张得像一名首次奔赴约会的少年一样。

我最先见的人是一名历史老师，她叫瑞安·萨德勒，是该项目中卡斯蒂列亚中学教学点的校区负责人。能够与奋斗在一线的教育工作者交流让我兴奋不已，我滔滔不绝地向她讲述了我想推广的一些基本概念，包括视频课程、按照学生自己的学习进度制定的练习题、知识地图以及反馈系统，等等。瑞安对我所讲的这些似乎很感兴趣，但由于她自己并不是数学老师，因此建议我在所有董事会成员面前做一次介绍。我欣然答应，就在我们道别时，瑞安不经意地问了一句："这个也能在Mac系统上使用吧？"

"当然可以！"我信心满满地回答。

其实我撒了一个小谎，当时我并没有使用过Mac操作系统，也不知道我的软件是否兼容，于是，我径直前往当地的一家电脑商店买了一台苹果笔记本电脑，花了一个通宵的时间解决了各种难题，成功地让我的

软件——好吧，实际上是大部分软件能够在苹果笔记本电脑上运行。

第一次与现实世界中的教育领域接触，就出现了种种问题，这似乎也为之后接连不断的倒霉事埋下了伏笔。我与董事会成员见面的时间定在了3月15日。不巧或者可以说残酷的是，这一天刚好是我的网站Khanacademy.org续费的日子。更糟糕的是，在我不知情的情况下，与该域名绑定的信用卡刚好过期了！于是，网站托管公司在发来温馨提示、告知我欠费12美元之后，就将网站关闭了。在此之前，我没有收到任何提醒，也没有获得任何宽限期，而那一天早上恰好是决定可汗学院未来命运的重要时刻。

在得知网站被关闭时，我突然变得异常平静。之前我还在紧张地思考，我是从哪里获得勇气幻想着自己制作的简单视频和软件能够改变现有教育方式的，但在那之后，我意识到我的紧张没有任何意义，因为我根本做不到。这个男人就是来展示他的网站的，但他连可展示的网站都没有，真是个彻头彻尾的失败者！抱着还未开始就已认输的心态，我带着过时的幻灯片和发布在YouTube上的视频与董事会的成员见了面。

我采纳了瑞安的建议，播放了一段有关“基础加法”的教学视频。在我看来，这段视频做得很粗糙，甚至有些简陋。在听到视频中自己的声音时，我感到非常担心。幸运的是，尽管视频中的内容只不过是一个成年人在数鳄梨，写在虚拟黑板上的字也歪歪扭扭的，在场的人似乎还挺感兴趣。最终，他们得出结论，认为这些教学视频很有用处，可以帮助孩子做好学习代数的准备。他们像我一样兴奋，认为这个方法值得一试。

于是，那个夏天，该项目中的3个教学点采用了可汗学院的教学视频和软件。有些基本问题已经确定，我的教学只是为传统的课堂提供补充，而不是将其取代。课程视频只有在学生用到电脑时才可使用，在同一时段，学生还要学习包括Adobe Photoshop和Adobe Illustrator在内的计算机工具。制定好基本的教学框架后，我还要做一些重要决定，正是这些决定让“半岛桥”这个实验案例的教学成果变得出人意料且极具吸引力。

首要问题就是，我们应该从哪个年级的数学知识开始教起呢？按照可汗学院的教学方式，数学课应该从“1加1等于2”开始。虽然参与“半岛桥”项目的大部分学生都来自六年级到八年级，但毋庸置疑的是，他们在数学方面都存在不同程度的漏洞，有很多学生的数学水平甚至并没有达到相应年级的要求。面对这种情况，我们本应让学生从最基础的加法开始学起，但这样做会不会让学生感到受了轻视，或者浪费了他们的时间呢？考虑到这一点，我建议从五年级的教材开始教起，这样至少能让学生对过去的知识进行一定程度的复习，但令我惊讶的是，在参与实验的三名老师中，有两名更愿意让学生从最基础的知识学起。鉴于每个班级的学生都是随机选取的，于是我们展开了一项规模较小但非常典型的对照实验。

很多人可能会对我们的做法提出质疑：中学生会不会认为基础算术太过简单？的确，正如我们预料的，大部分学生很快就掌握了像“1加1等于几”这样最基础的数学知识，但仍有学生在这些知识上遇到了障碍。很多学生理解不了两数相减这样简单的问题，有些从来没有学过乘

法表，还有些不知该如何处理分数或进行除法运算。在这些学生学习的初始阶段，他们的学习状况出现了种种令人担忧的迹象，瑞士奶酪式学习法遗留的各种漏洞在这一阶段暴露无遗。如果这些漏洞不被填补，那么这些学生将很难掌握代数，更别提学习难度更高的知识了。

不过，好消息是，在发现了这些漏洞并将其填补后，学生们的基础知识将变得更加牢固，他们之后的学习也会顺利许多。

在我们的对比实验中，一部分学生从五年级的知识开始学起，另一部分则从零开始，两组学生的学习效果形成了鲜明的对比。这一差异出乎我们的预料。对于从五年级的知识开始学起的学生，考虑到他们的学习进度本来就领先，我以为在为期6周的暑期课程结束后，他们的学习进度会把其余学生远远抛在后面，而事实与我的猜测恰恰相反。就像龟兔赛跑这个经典故事一样，从“1加1”学起的学生缓慢前行，最终超过了对手。而那些看似占得先机的学生当中，有些人遇到了障碍，进步缓慢，无法掌握六年级或七年级的数学概念。我们可以大致推断出，这是先前的知识漏洞导致的。在将这两组学生进行对比时，我们可以得到证据充足的结论：几乎所有学生都需要在一定程度上填补知识上的漏洞，而找出并填补这些漏洞不仅能节约时间，还能帮助学生在之后的学习中加深对知识的理解。

但我们该如何找到这些漏洞呢？这些漏洞造成的障碍到底有多大？我们又该如何判断这些漏洞是否已被填补了呢？

正如我在前文中提到的，我已经创建了一个基本的数据库，通过这个数据库，我可以追踪每名学生的学习进度。现在，学校里的老师们为

我的反馈系统提供了一个非常重要的改进方案。在进行了几天的暑期课程后，克里斯汀·海米亚普老师给我发了一封邮件，她在邮件中称，现有的反馈系统已经非常出色，但她希望该数据库能为她提供一个确定学生瓶颈所在的简单方法。

她的这封邮件让我对“遇到瓶颈”这个概念进行了思考。归根结底，在学习过程中，我们总会遇到不同程度的障碍，即便在判断是否掌握了一个概念的过程中稍作犹豫，我们也会被视为遇到瓶颈。我意识到，与“掌握”这一概念相对，我得对“遇到瓶颈”下一个定义。于是我决定，在50道题中，如果学生未能连续答对10道，则算作遇到瓶颈。（如今，更为先进的技术对这一定义作出了改进，但其目的都是一样的，即找出那些最需要老师和同学帮助的学生。）

对“遇到瓶颈”的粗略定义为我们提供了框架，但我们该怎样做才能让老师发现哪名学生需要帮助呢？克里斯汀建议采用一个以天为单位的电子表格，每名学生占据一行，每个知识点占据一列，在学生和知识点的交叉处有一个单元格。我们将学生的答题数、正确数、错误数、连续正确数以及答题总时长记录在单元格中，这样，电子表格就会为我们提供一个简单且直观的数据，让我们了解到哪名学生遇到了困难，以及在哪里遇到了困难。

这样一张电子表格可不仅仅是一张简单的图表，它从根本上改变了课堂的实质。科技再一次让课堂变得更为人性化，让老师能够与学生进行一对一的互动并关注那些最需要帮助的学生。此外，掌握某一个知识点的学生可以和遇到困难的学生组成互帮互助小组，两名在同一个问题

上遇到困难的学生也可以一起琢磨，共同跨越障碍。不管采用何种方式，有一点很明确，这种教学方式极大地提升了教学质量，使老师与学生之间有了更多互动。

在我结束关于“半岛桥”项目的讨论之前，我还想提一个有趣且会让人对未来充满希望的实验成果。按照传统的普鲁士教育模式，学生会被分到以“班级”为单位的小集体中，然而在传统的教育模式中，“优等生”和“差生”之间的差距会与日俱增，所以将他们分到同一个班几乎必然会导致前者觉得无聊而后者完全跟不上进度。大部分学校会通过给学生“分班”来解决这个问题，即将“优等生”分到“提高班”，把“中等生”分到“普通班”，然后把“差生”分到“补习班”。这样的分类看似合乎逻辑，但事实上，这相当于对学生的智力进行了永久性的划分，彻底拉开了他们的社会等级。

分班考试会决定学生的命运，而这一评估方式的时间选择未免过于随意，对学生潜力的判断也未免太过武断。我很好奇的是，在暑期课程中，如果“差生”有机会按照自己的进度学习，打下牢固的基础，那么他们是否有可能成为“提高班”或者“快班”的学生呢？我创建了一个数据库查询系统，看看哪些学生一开始落后于同龄人，却在暑期课程结束时成绩名列前茅。

在为期6周的暑期课程开始时，我发现，在一个只有30人的小班中，有3名学生的成绩明显低于平均水平，而在课程结束后，这3名学生的成绩得到了大幅提升，远远超过了平均水平。（按照统计学的原则，我在课程开始和结束时记录了每名学生掌握概念的数量，并分别与平均值进

行比较，筛选出那些一开始低于平均水平而在课程结束时又高于平均水平的学生。）通俗易懂地讲，这个小样本说明：有10%的孩子可能在一开始时被分到“补习班”，并被老师和他人当作“差生”来对待，但他们完全有能力学好数学。

一位名叫玛塞拉的七年级女生的变化尤为惊人。在暑期课程的一开始，玛塞拉几乎在全班垫底，3周之后也没什么明显的进步，她理解的概念的数量还不到平均水平的一半。更糟糕的是，她将大量时间都花费在理解负数加减法上，好像是遇到了障碍，不管怎样做都跨越不了。然而令人惊讶的事情是，我不知道到底发生了什么，她的班主任也不知道，也许这就是人类智力的美妙之处，有一天她突然顿悟，掌握了负数加减法。从那以后，她的进步几乎比班上任何同学都要快。暑期课程结束时，她变成了班里排名第二的学生。更不可思议的是，她展现出了惊人的数学天赋，大部分同龄人，甚至是那些曾被认为“擅长”数学的学生都难以理解的知识点，她都能轻松掌握。

在暑期课程结束时，我们举办了一个小型的颁奖仪式，我很荣幸地成为颁奖嘉宾，玛塞拉就是获奖的学生之一。她曾经很害羞且缺乏自信，但这一切都在那个夏天发生了改变。当我告诉她，她将成为我们中的明星时，她淡淡地笑着，飞快地点了点头。她的这股自信让我感到自己的付出终于得到了回报。

教育的“游戏化”

“半岛桥”的教育体验让我兴奋不已，我的思维得到了解放。需要记住的是，当我录制视频课程并发布在YouTube上时，我是孤身一人坐在一间普通的衣橱里完成所有工作的，而现在，我不仅能与我喜爱的孩子们面对面交流、为他们提供帮助，还能与那些既具智慧又负责任的老师共事。那次暑期课程结束后，我期望参与更多类似的夏令营并积极地融入课堂教学。从2009年起，我和一名航空工程师阿拉贡·柏林厄姆共同设计并开展了一项有关实践性学习的实验。在开办最初的几次夏令营时，我尚未辞去对冲基金分析师的工作，便只能将我所有的暑期时间都投入这些夏令营。对此，我不仅一点也不介意，反而乐在其中。

我并不希望视频课程和解答题目占据学生所有的学习时间，恰恰相反，我想让教育变得更加高效，帮助学生在更短的时间内掌握基本概念，为使用其他方式学习腾出时间。比如，学生可以在实践中学习，在富有成效且开拓思维的娱乐中学习。我们可以把这样的学习方式称为“隐形学习法”（Stealth learning），而夏令营刚好为这样的教育方式提供了绝佳的实验环境。

我们的夏令营主要以动手实践的项目为主，并致力于在实践过程中让学生了解实践背后的原理。这么说听起来似乎有些枯燥和抽象，那我就用一个形象的例子来解释一下吧。在夏令营里，我们会让学生花大部分时间制造机器人。比如，我们会给学生布置任务，让他们为乐高玩具添加复杂的触摸感应器、光敏元件和红外传感器，将乐高玩具变成桌面

相扑摔跤手。这些机器人要能发现对手，并将其推下桌面。这个小游戏看似简单，却为学生提供了无限发散思维的可能。

有些学生制作的机器人聪明机灵，能够欺骗对手并将其赶到桌下，而有些学生则充分利用了牵引力和力矩的原理。最有意义的是，学生们在这个过程中可以不断地制作并测试机器人，并对他们自行研发的机器人加以改进。

另一个很适合实践性学习的夏令营活动是桌上游戏“冒险”（Risk），不过要对游戏规则做些许改变。我们给这种游戏取了一个新名字，叫作“多疑的冒险”。在这个游戏中，每个玩家必须消灭指定的对手才算赢得胜利。也就是说，你只知道你的目标是谁，却不知道你会成为谁的目标，所以我们给这个游戏加上了“多疑”两个字。你必须从其他玩家的反应中进行推断，并决定什么时候应该选择直接获利，什么时候应该对“捕食者”进行防御，什么时候应该对“猎物”展开进攻。

比如在一个有26人的班级中，有6名学生可以参与游戏，在游戏中潜移默化地学到心理学知识、了解博弈论以及概率等知识，而另外20名学生可以对比赛的结果进行猜测和下注，从而理解信息和人们的情绪如何对市场产生影响。游戏一开始，我们可以给这20名没有参与游戏的学生每人500美元游戏筹码以及6张颜色不同的画图用纸——每种颜色代表了参与游戏的一个玩家。如果一个玩家在游戏中被淘汰，那么代表他的画图用纸的价值则变为零；而如果玩家在游戏中胜出，那么代表他的画图用纸的价值则变为100美元，这样，人们在每个玩家身上所下的“赌注”会随着游戏的战况而涨跌。比如，如果某名学生愿意在红色的画图

用纸上花费60美元，则说明他认为红色图纸代表的玩家有60%的可能性赢得胜利（60%×100美元=60美元）。如此一来，学生在不知不觉中就能对概率、期望值以及小概率事件产生较为深刻的体会。如果学生在下注时抵押的金额超过了100美元——也就是超出了他们可以赔偿的范围，那么在游戏结束后，老师就可以借机向学生讲讲“非理性繁荣”这一概念，相信能达到很好的学习效果。

当然，除了动脑以外，运动也是夏令营中一个很重要的环节。课余时间，我们还会组织学生一起玩“木头人之临界范围”的游戏。在常规的木头人游戏中，一名学生通过碰触其他学生而使其站立不动，被碰到的学生可以让未被碰到的学生帮其还原。我们对这个游戏做了些许改变。我们带领学生进行了不同的实验，得出了游戏的参与者与场地大小之间的关系，这样，我们再次应用了在实践中学习的方式。孩子们以为他们只是在玩游戏，并没有意识到，自己已经在不知不觉中理解了一个颇为复杂的系统。

不管是“半岛桥”还是我与阿拉贡共同创办的夏令营，都能丰富学生的经历且具有可操作性。与此同时，我也深切地意识到，如果可汗学院想成为课堂教育的理想选择，它就必须在现实的学校中作为正式的课程出现以证明其价值，所以，当我有机会与学校进行合作时，我虽然像平常一样感到紧张，但兴奋之情难以言表。

毅然辞职和盖茨的150万美元

到了2009年初，可汗学院的运行步入正轨。每天都有成千上万的学生利用可汗学院进行学习，而我也将所有的业余时间投入其中。实际上，即便是在做对冲基金分析师的工作时，我也惦记着可汗学院。白天工作时，我尽量做到专注，但我心里想的全是可汗学院未来的发展。

后来发生的一件事让我做出了人生中最为艰难的一次抉择。一天，我收到了一位名叫杰里迈亚·亨尼西（杰里）的先生的邮件。他是BJ餐馆的联合创始人之一，他说，自己也是可汗学院的受益人，正在借助可汗学院的视频课程帮助儿子学习化学。他在邮件中说，想与我谈谈可汗学院。

在此之前，已经有一些企业家联系过我，试图说服我将可汗学院转换为营利性的企业。我本以为杰里跟我约谈的目的也在于此，然而他想表达的意思恰恰相反。他认为我做对冲基金分析师是在浪费时间，我应该将所有精力投入可汗学院这个非营利但可以改变整个世界的项目中。他当时的态度甚至比我还坚定。对于他的这份信任，我感到受宠若惊，不过我当时可没有心思考虑辞职的事。那时我的儿子刚刚出生，妻子又在接受临床培训，光是想想辞职这件事都会让我感到自己是个非常不负责任的人。

杰里理解我的苦衷，并没有给我增添过多压力，但他已经在我心里种下了一颗种子。随着可汗学院的不断发展，我与他的交流越来越频繁。2009年夏季，我开始认真考虑辞职的事情。

当时，成千上万的学生会定期收看可汗学院的教学视频。得益于良好的口碑，我编写的软件也受到了学生们的热情追捧，甚至每个月都会花费我50美元的服务器也因此瘫痪，我不得不暂停注册系统，以保证老学员能够继续使用。坦白讲，一想到可汗学院的未来充满了种种可能，我就不禁感到无比兴奋，甚至无法专心将白天的本职工作做好。

于是，我与妻子乌玛伊玛商量，想辞去对冲基金分析师的工作，将全部时间都投入可汗学院的运营中。我们攒的钱足以在硅谷支付一套房子的首付，但除此以外并没有多少剩余。作为一名仍在接受培训的风湿病医生，我的妻子每个月还会有一些固定收入，即便如此，放弃固定工作仍让我们感到害怕。乌玛伊玛和我一样，从小在单亲家庭中长大，以前家里的收入即便在好的时候也只刚刚过了贫困线。我和乌玛伊玛都不想再像小时候那样过清贫的日子，所以对于放弃工作这件事，我仍然犹豫不决。

8月，在一周内发生的两件重要的事促使我下定决心，作出了决定：第一件就是可汗学院获得了圣何塞技术创新博物馆颁发的一项大奖的提名，第二件就是一名学生通过YouTube给我发来了一封邮件。

在这封邮件中，这名学生向我讲述了自己的出身，他这样写道：“学校并不欢迎黑人学生。”他声称自己小时候被强迫服用一种药物，因此无法说话，但当别人叫他说话他又说不出时就会遭到责骂。在邮件中，他流露出的不是愤怒，而是悲伤，他说：“老师并没有给予我任何积极的帮助。”他的家人为了让他接受优质教育，花尽积蓄搬到了一个种族偏见没有那么严重的社区，但仍没有使他摆脱困境，他这样写道：“因

为基础数学没有学好，我进步缓慢。”

这个年轻男孩当时已经步入大学校园，但一开始仍有些跟不上进度。他在邮件中这样对我说：“我今年夏天一直在看你发布在YouTube上的视频，我只是想感谢你所做的一切，上周，我参加了一次数学分班考试，被分到了快班。毫无疑问，是你为我和家人的生活带来了改变。”

这封信让我感到震撼，毕竟，做对冲基金分析师可不会经常收到这样的信件。这封信以及博物馆颁发的潜力奖，还有杰里的鼓动以及妻子的鼓励，让我下定决心冒险尝试。我知道，我有能力说服他人，向人们证明可汗学院值得大众的支持。我还满怀信心地告诉妻子，如果一年内可汗学院没有任何起色，我就重新找一份固定工作。

现在回想起来，我当时实在是太天真了。尽管当时在YouTube上，可汗学院的视频点击量已经超过了麻省理工学院国际开放课件联盟以及斯坦福大学教学视频的点击量，但可汗学院背后的工作人员只有我一个人，它的“办公室”只不过是一个衣帽间。此外，在经营一家非营利性企业以及如何为其募集资金方面，我没有任何经验。最令人气馁的是，与我洽谈的几家基金会都不愿承担风险，不愿为我们捐款。他们只是说：“这个项目听起来很有意思，但为什么其他基金会不为你提供资金支持呢？”这样的话我听了太多遍。

就这样，在我辞去工作的第4个月，我的压力变得越来越大，家里的日常开销每月要花费5 000美元的存款，孩子也正处于蹒跚学步的阶段，这对我的婚姻造成了很大的压力。不过，希望也随之而来，2010年

1月，我受邀与谷歌的几名工作人员会面。显然，谷歌的很多高级工程师和主管在教育孩子的过程中已经在使用可汗学院的教学视频了，他们想了解更多关于可汗学院的事情。

第一场会面大约有10人参加。我准备了一些幻灯片（我把它们称为展板），向他们展示了视频截图、用户反馈以及“半岛桥”项目的相关数据。我告诉他们，我们可以为全世界的学生创建一所免费的虚拟学校，在这所学校中，有人指导学生学习，学生则可以在这里得到实践的机会并获得反馈。我们还谈到了如何利用收集到的数据对可汗学院加以改进。在场者都很支持我所做的事情，但至于可汗学院未来会变成什么样子，我完全没有头绪。

几周后，他们再次邀请了我。这一次，情况似乎有了起色。谷歌让我撰写一份200万美元的方案，不用写太多细节，两页足矣。也就是说，我写的每张纸价值100万美元，这消息可真不错。要知道，直到那时，我花在可汗学院上的经费总额也只有大约2 000美元而已。

我花了一整晚时间不断修改我的方案。在方案中，我提到将组建一个工程师团队来开发软件，还提到了可汗学院一年可以制作多少视频，以及在未来的5~10年内会吸引多少学生。我将写好的方案提交给了谷歌，然后开始等待。在接下来的几个月里，我又收到了多封确认信，信中称谷歌正在非常认真地对我的方案进行研究，但这一次，我对基金会已经不抱太多希望了。

几个月后，我开始更新我的简历。我并不想坐吃山空，至少比自己想象中不情愿得多。我甚至无法确定我能否再在金融界找到一份工作，

毕竟，大部分公司不会雇用一个辞职后在YouTube上发布了一整年视频的人。

4月，我收到了一封令人意外的邮件，读过邮件后，我感到自己非常幸运。邮件的标题是“我是你的狂热粉丝”，看到这个标题，我立刻点了进去。这封邮件来自一位女士，我当时并没有一下子认出她的名字。她在信中询问我的地址，称想为可汗学院捐款。

对于那时的我来说，收到捐款邮件并不是什么罕见的事。很多人通过PayPal向可汗学院捐来5~10美元，甚至有人捐来了100美元，但这一次，捐款的数额达到了10 000美元。发件人名叫安·杜尔。我在网络上进行了搜索，才发现原来她是著名风险投资人约翰·杜尔的妻子。我回邮件感谢她的慷慨支持，她在回复中提出要和我一起吃午饭。

我们约在帕洛阿尔托市中心的五月饭店见面，安骑着一辆蓝绿相间的自行车赴约。我们一起谈论了可汗学院未来的发展。当安问到我如何养家糊口时，我答道：“我没有做到养家糊口，家里现在花的是存款。”当时，我只希望我的声音听起来不要充满绝望。听到这个回答，她只是点了点头，然后我们就各自离开了。

20分钟后，我将车停入自家车库时收到了一条来自安的短信：你得自谋生计，我现在立刻寄给你一张100 000美元的支票。

收到这条短信之后，一系列超乎我想象的事情接连发生了。两个月后，我与阿拉贡再次举办了为期一周的夏令营。一天下午，我正带领20名学生动手开展我们疯狂的小项目时，收到了安的短信。事实上，我连续收到了她发来的几条短信。短信的内容大概是这样的：

我在参加阿斯彭思想节，这里有好几百名观众。

比尔·盖茨在台上，谈到你了。

他说：幸好你妻子同意你辞职了 。

这三句话是什么意思？是不是发错了？还是一场恶作剧？我立刻让坐在离我最近的电脑前的学生把座位让给我，开始上网确认这一消息是否属实。

没错，人们正在利用博客和twitter转发有关阿斯彭思想节（Aspen ldeas Festival）的消息。比尔·盖茨在讲台上表达了他对可汗学院的喜爱，他也借助可汗学院进行自我学习并帮助孩子学习。当时，我头脑中立刻浮现出了我为弟弟妹妹制作的粗糙视频，视频中，我的儿子在背景里大声叫嚷，而我则抓紧时间，力求赶在妻子下班回来之前完成视频的录制。比尔·盖茨真的看了这些视频吗？

接下发生的事情我完全没有料到。我终于找到了阿斯彭思想节的视频片段，确信了这些都是真的，但我接下来该做什么？给比尔·盖茨打电话？不过我怎么可能有比尔·盖茨的电话号码呢？

大约一周后，我收到了一封邮件，随后接到了微软公司的一名主管打来的电话。他问我是否有时间，比尔·盖茨想邀请我飞到西雅图与他会面，看看他能为可汗学院提供怎样的支持。这名主管询问我的时间安排时，我正在看我的日程表。下个月一整月都是空白的。我坐在衣帽间里，试图让自己的声音听起来很镇定：“当然，我想我还是能挤出时间的。”

最后，我和比尔·盖茨于8月22日在他位于华盛顿州柯克兰的办公室见面了。办公室傍水而设，比我的衣帽间漂亮多了。我和比尔及梅琳达

·盖茨基金会（以下简称盖茨基金会）的一些工作人员一起在一间会议室里等待着，手里握着用过太多次的展示板。我想我的紧张一定太明显了，于是工作人员鼓励我说：“比尔·盖茨跟其他人没什么不一样的，他人真的很好。”这句话让我略微放松了一些，我开始侃侃而谈。几分钟后，房间里每个人的表情突然变得严肃起来，与30秒之前完全不同。原来，比尔·盖茨已经走了进来，就站在我身后。没错，他跟其他人没什么不同。

我颤巍巍地站起身和他握手，说：“唔……很高兴见到你。”他坐下后，会议室陷入一片寂静，所有人似乎都在等待着什么。我意识到现在该看我的了。于是，在接下来的15分钟内，我谈了谈对可汗学院的憧憬以及规划。在整个过程中，比尔一直在礼貌地点头。坦白讲，我都不知道自己说了些什么。我只用了20%的大脑进行演讲，而剩下的80%则一直在想：“你知道你正在跟比尔·盖茨对话吗？坐在一旁的可是比尔·盖茨！看，是比尔·盖茨！你最好别把这次会面搞糟！千万别讲你那些傻乎乎的笑话！”

之后，他问了我一些问题，然后只简单地说了一句：“很不错！”

两天后，《财富》上刊登了一篇有关可汗学院的文章，题目为《比尔·盖茨最喜欢的老师》。在刊登文章的几周前，我的确与这篇文章的作者戴维·卡普兰交谈过，而作者也的确采访过比尔·盖茨，但看到这个标题，我依然觉得不敢相信。我母亲曾经因为我放弃攻读医学院而耿耿于怀，但看过这篇文章之后她热泪盈眶，这也许是她第一次为我做出的决定感到欣慰吧。

到了9月，事情变得越发明朗。盖茨基金会将为可汗学院提供150万美元的资助，这笔钱将用来租用办公室并招聘5名员工。之后，盖茨基金会又投资了400万美元，以支持我们开展其他项目。与此同时，谷歌也表示，他们将提供200万美元帮助我们建立习题库，并将我们的教学内容翻译成世界上最常用的10种语言。这得益于谷歌的“创想10的100次方”项目（Project 10^100），谷歌一共收到了150 000个方案，从中选出了有可能改变世界的5个，并为它们提供资金支持。看样子，我的确该走出衣帽间了。

洛斯阿尔托斯的实验

随着捐款的逐步到位，我身上的资金压力也小了许多。终于，我得以空出时间回归到最重要的工作——教育中来。

2010年9月，我经人介绍认识了马克·戈尼斯。对于进驻硅谷的创业公司来说，马克是一位著名的“天使投资人”。此外，他还是洛斯阿尔托斯学区董事会的成员。洛斯阿尔托斯较为富裕，其教学体制在加利福尼亚州处于领先地位，我在山景城买的房子就在这附近。只要房子的位置再靠近洛斯阿尔托斯学区一点，它的价格就会因为这里的学校而上涨100 000美元。一天下午，我和马克相约在当地的一家咖啡馆见面。

我们聊得很投机。在硅谷的发展过程中，马克起到了举足轻重的作用。聪明睿智的他在事业上取得了巨大成功，但更值得一提的是，他为人谦逊，做事脚踏实地。我们聊了可汗学院未来的发展方向和受众群体。半小时后马克问我，如果让我重新设计五年级的数学课，我会进行怎样的变动。当时，我以为他只是提出了一个假设，于是我大致地讲了讲自己的想法。

马克似乎对我的想法很感兴趣。我本以为我们之间的联系将止步于这次愉快的交谈，但就在我们起身准备离开的时候，他对我说，如果我不介意，他想把我的想法拿去与学区董事会的其他成员讨论一下。

我想顺便提一下的是，在当时，与可汗学院有关的各项事宜进展迅速。谷歌和盖茨基金会已经确定将为我们提供资金，他们的举动也让可汗学院得到了媒体的关注，而各种事情也让我应接不暇，我忙着与他人

会面，同时还要为可汗学院租一间办公室，让学院开始正常运转。此外，我还很担心，由于我将大部分时间都花在处理可汗学院的运营问题上，视频课程的制作会受到影响，而视频课程才是可汗学院最吸引人的地方。显然，我需要帮助，而且刻不容缓。

我说服了一位老友尚塔努·辛哈，邀请他成为可汗学院的校长兼首席运营官，他也来自路易斯安那州，毕业于麻省理工学院。尚塔努很聪明，在我们十几岁的时候，他曾在几次学术竞赛中赢过我。他本来有望成为麦肯锡公司（McKinsey and Company）的合伙人，但他拒绝了这份年薪高达50万美元的工作，加入了可汗学院的大家庭，这让我感到非常欣慰。看来，我不是唯一疯狂的人，我和他都勇敢地放弃了相对稳定且薪酬颇丰的工作，抓住渺茫的希望，义无反顾地投身全球教育改革之中。

10月初，尚塔努和我约见了杰夫·贝尔和艾莉莎·加拉格尔，他们分别是洛斯阿尔托斯学区的主管和助理主管。看完我们的展示后，他们意识到我们想推广的是差异化教学（differentiated education），也就是根据每名学生的情况调整教学方法——很多教育工作者都在尝试这种方法，却不知道该怎么做。他们给出的回应是，他们需要一些时间与同事、各校校长和老师一起对我们的想法进行讨论，并提议改日再继续详谈。

5天后，我们收到了艾莉莎的邮件，她在信中说，他们想进一步推进我们之间的合作关系，希望在感恩节假期结束后，在4个班里展开教学试点项目，这意味着我们只有5周时间做准备。尚塔努和我立刻感到非常紧张，我们要招聘顶尖的设计人员和工程师，还要对软件进行升级，

并对我们的想法加以完善。在这里，我想讲讲为什么我们对洛斯阿尔托斯学区的教学试点项目充满了热情。可汗学院成立之初的宗旨是帮助学生在传统教育体系之外进行学习。在获得盖茨基金会和谷歌的资金支持之前，可汗学院每月吸引的学生数量已经达到了近100万。所以，从很大程度上讲，可汗学院很成功，是因为它能将其100%的关注点放在最终的用户身上，而无须为迎合学区的各种要求而变成毫无自主性的软件供应商。从这一点来看，洛斯阿尔托斯学区的教学试点项目实际上偏离了我们以学生为中心的宗旨。

不过，我和团队的其他成员一直希望，可汗学院不仅仅是众人眼中一个资源丰富的网站。我感觉，如今的教育已经发展到了一个关键性的历史转折点，需要我们重新审视整个教育体系。对于与教育有关的全部问题，我们至今也不知道全部的解决方法，但我们认为，教育理念必须在实践中得到检验，这样我们才有足够的信心对现代的教育方式提出合理的质疑。走入现实世界中的教室，我们可以从老师和学生那里了解他们使用新教学工具的情况，听取他们的建议。位于硅谷中心地带的洛斯阿尔托斯学区没有官僚主义的繁文缛节，生活在这里的人们思想开放，这让该学区成了一个理想的试点学区。该学区认为，与我们进行合作能让这个美国顶尖学区的教学活动变得更为高效，这说明他们对我们非常信任。而我们绝不能辜负这样的信任。

到了2010年11月底，教学试点项目正式拉开帷幕。两个五年级的和两个七年级的班级被选为可汗学院数学教学的试点班级。在此过程中，我们并没有强迫任何一名老师、任何一名学生参与该试点项目，这四个

班级的老师都是自愿参加的。我们召开过一次家长会，如果家长不同意，可以不让孩子参加这个项目。不过，并没有人选择退出。

这两个年级的学生在一些本质问题上存在很大差别。五年级的学生还没有分班，所以班里有来自洛斯阿尔托斯不同阶层的孩子，父母大多说英语、接受过高等教育且收入可观。而七年级的学生则不然，他们已经进行了分班，参与可汗学院教学试点项目的是“补习班”，班里的孩子大多都是“后进生”。有些学生在学习中屡屡受挫，有些英语说得不好，只有几名学生的家长上过大学。这些学生大多来自国王大道的“另一边”，这一地区刚好位于洛斯阿尔托斯学区的边缘地带，但生活水平要差得多。

虽然两组学生有很多不同之处，但也有相同的地方——他们都对学习充满了热情，而且对事物充满了好奇心。老师们都明白，有些东西是可以衡量的，而有些则不能。比如我们无法衡量学生在课堂上展现的活力，但这一点不仅显而易见，而且至关重要。在可汗学院教学试点项目一开始，我们就发现，学生的活力得到了显著提高。孩子们渴望享受“可汗学院”的教学时光，有些学生甚至不愿下课。在理解概念的过程中，学生们变得更加主动，并且开始自发地帮助其他同学。不管是七年级的学生还是五年级的学生，都开始自主掌控自己的学习。

令人兴奋的一点是，对于这些学生和老师来说，课堂上的一切变化就在他们眼前发生。不仅如此，他们还积极地参与这个改变的过程在接受课堂变化的同时推进了课堂的进程。可汗学院的软件工程师本·卡门斯和詹森·罗索夫承担起了软件升级的重任。老师上课时，他们就坐在

教室中观察孩子们使用软件时的情况以及对不同的软件做出的反馈，与此同时，他们还会根据老师的需求对软件进行相应调整。这样的反馈流程得到了不断发展。

在孩子们的学习过程中，我们会通过虚拟奖章的方式对他们进行奖励，这样的方式不仅能够极大地促进学生的学习动力和自信心，而且不会消耗任何资金成本。孩子们开始意识到，软件是由人设计的，而教育就像一个会呼吸的生命体，不会给他们施加任何可怕且无情的压力。教育的目的是为了帮助孩子，它也会在孩子的帮助下不断得到改善。请原谅我在此吹嘘，可汗学院的课堂上的确出现了不可思议的魔力，这种魔力证明我之前的想法是正确的，即要想创造出最为有效的教育工具，就必须让创造工具的老师和使用工具的学生之间实现开放且彼此尊重的双向对话。我也正是这样做的，自从开始制作视频课程，我就不断地与我的弟弟妹妹展开讨论。

谈到可汗学院给课堂带来的活力、魔力以及具有加州特色的教育模式，可以说，可汗学院的运行状况非常成功，但我很清楚知道，试点项目的最终成败并不是由这些无形因素决定的，而是取决于学生们在标准化考试中的表现，这些标准化的试题往往咄咄逼人、漏洞百出，但学生们却又不得不参加。随着加州标准化考试（California Standards Test）的逐渐临近，我不得不承认我又开始紧张起来。

然而，我紧张的原因，并不是怀疑学生没有学到知识。对于这一点，我很有信心，而且我敢肯定，比起大多数传统的课堂教育，可汗学院的学生对知识的理解更为透彻和扎实。准确地说，我的担心源于考试

的内容，我害怕考试检测的内容无法准确且完整地体现学生学到的东西。

标准化考试面临很多自相矛盾又充满危险的问题，这正是其中之一。它检验的是学生对某一门课的掌握程度，而不是课程背后那些基础的知识点和概念。于是，为了迎合考试，课堂教学将其重心逐渐放在了应付考试上。老师只教最可能考的内容，考试也只考老师教过的内容，由此形成了一个无尽的循环。而比一个个考点更为重要的知识点、思维方式以及理解水平却在这个过程中被忽略了，并被挤出了宝贵的课堂时间。

可汗学院试图用多种更为有机的方式展开教学，我们希望通过这种方式帮助学生更好地理解知识点，而不只是关注考试的内容。我们鼓励学生按照自己的进度学习，有些学生虽然只有五年级，但已经开始学习代数甚至三角函数的课程，但学生们这些显而易见的进步无法在加州的标准化考试中得到体现，因为标准化考试检验的是学生对五年级知识的掌握情况。此外，对于五年级的学生来说，我们面对的竞争对手本来就很优秀。因为在洛斯阿尔托斯学区，受传统课堂教育的学生已有91%在考试中达到了“良好”（proficient）或“优秀”（advanced）水平。

对于七年级的学生，我们又有其他方面的担心。他们在参与教学试点项目之前的成绩本来就比同龄人差了不少，需要填补原来的知识漏洞，但可汗学院非传统的教育方式能帮助他们做到这一点吗？

考试的日子终于到来了。我们只能祈祷并默默等待最终的结果。学生们在步入考场时，都信心十足。

最后，在参与可汗学院教学试点项目的学生中，有96%的五年级学生达到了“良好”或“优秀”的水平。在这里，我不得不说，这样出色的成绩不仅得益于可汗学院的教育资源，还得益于参与试点教学的优秀教师。这一结果充分说明，虽然可汗学院的软件仍处于开发的初始阶段，可汗学院的教育目标也不是为了应付考试，但学生的成绩并没有下降，反而有了显著提升。在这次教学试点项目结束之后，学生出色的考试成绩以及老师、学生和家长们的积极反馈令学区董事会印象深刻，董事会决定在下一学年将可汗学院的教学方式在学区内所有五年级和六年级的数学课程中推广。这就像玩桌面弹球游戏一样，如果我们的表现不错，就会得到再玩一次的机会。

从学习成果看，取得惊人进步的是七年级的学生。与一年前相比，他们的平均分增长了106%。从七年级顺利毕业的学生的人数增长到了原来的两倍。有几名学生的成绩等级连跳两级，从“较差”（below basic）变为了“良好”，不少学生甚至一跃达到了“优秀”水平。在为这样的成绩感到惊喜的同时，我们的教育成果再次证明，分班考试是毫无意义的。与富裕家庭的学生相比，这些家境平平、成绩不佳且被定义为“差生”的学生不仅获得了同样好的成绩，有些甚至超出了前者的水平。

在此，我想强调一下刚才提到的这一点。数学补习班，即数学差班，通常被视为学生学业上的“坟墓”，被送进“补习”队伍的学生与同龄人的差距往往会越来越大，而现在，突然之间，我们看到那些被送进“差班”的学生的表现超过了其他班的同龄人。更让我高兴的一点是，

在五年级和七年级开展的教学试点项目表明，将学生分班完全没有理论依据。如果每名学生都能够按照自己的进度学习，那么谁能最终拔得头筹，在一开始完全无法预知。应该指出的是，这些数据并非是在严谨的对照实验的基础上产生的，我们的数据只来源于很小的样本，只有几个班级参与其中，但这些数据为我们指明了发展方向，我们可以看到未来是光明的。

到了2011年夏天，我们开始增加人手，试图在整个洛斯阿尔托斯学区全面展开教学试点项目，共有120名学生参与其中。这一次，越来越多的老师和学校希望与我们合作。考虑到我们一方面要推动新的教学模式，另一方面要看看可汗学院的教学模式在不同背景下的应用情况，我们分别在加利福尼亚州的公立学校、特许学校以及私立学校中挑选了70所，这些学校的生源有很大不同。除了正式的教学试点项目外，由于试点项目中使用的教学工具都可以从互联网上获得并供任何人使用，从我们服务器的统计数据来看，还有10 000多个课堂或学习小组也在使用我们的教学工具，为全世界近350 000名学生提供学习帮助。

在我撰写本书之际，我们对这次大规模试点项目的数据统计才刚刚开始，但就目前掌握的信息来看，与我们一开始在洛斯阿尔托斯学区开展的试点项目相比，很多新试点项目的教育成果更加激动人心。

让我们来看看奥克兰合一高中试点项目的开展情况吧。在奥克兰合一高中，95%的学生是非裔和拉丁裔美国人，85%的学生只能吃减免校餐 。从这些数据中，你就能大致了解这所学校的一些基本情况。在最近的一篇博文中，该校校长戴维·卡斯蒂洛和该校的一名数学老师彼得·

麦金托什谈到了可汗学院给这所学校的学生带来的激动人心的变化。从往年的情况来看，戴维和彼得发现，学生不愿完成家庭作业，投入学习的时间少得可怜，甚至根本不花时间学习。他们还谈到学生不愿为自己的学习承担责任，有些学生甚至从小学开始就跟不上进度，但在采用了可汗学院的教学方式之后，他们对学生的变化做出了这样的描述：

> 我们认为可汗学院的教学方法从根本上改变了学生的性格，让那些原先对自己的学业漠不关心的学生突然开始为自己承担责任，让曾经懒散懈怠的学生变得刻苦努力。我们相信，学生性格的改变是每个班级乃至每名学生获得惊人成绩的主要原因。

学生的考试成绩的确令人兴奋不已。在一连串涉及代数各知识点的考试中，学生们的平均成绩提高了10%~40%。在不同知识点上达到“良好”水平的学生比例也有了大幅增加。比如，在一次关于“解方程组”的考试中，成绩为总分的80%或以上的学生人数比原来增加了4倍。也许我们现在给学生未来的学习情况下定论还为时过早，不过随着学生逐步进入难度更高的学习阶段，他们的进步也会越来越明显。

其他学校的教学试点项目也得到了类似的结果。在奥克兰本地的公立学校，一群数学只有三年级水平的六年级学生参加了“知识就是力量”计划（KIPP）。6个月后，大部分学生的数学水平达到了五年级或六年级的水平。在此之前，老师们从来没有见过一群学生可以在几个月的时间里取得如此大的进步。我们希望能够在未来看到更多这样的数据。

诺尔斯理论：自主学习适合所有人

> 任何人，不管是20岁还是80岁，只要停止学习就会衰老。坚持学习的人永远年轻。人生最重要的事就是让头脑保持年轻。
>
> ——亨利·福特
>
> 把所有游戏和学习放入童年，所有工作塞进中年，所有遗憾留给老年，这是极端错误和非常武断的做法。
>
> ——玛格丽特·米德

请允许我岔开话题，讲讲可汗学院在现实世界中对另一群人的意义，也就是那些志在终身学习、希望保持活跃思维的成年人。

让我们回到2008年，重新审视当年那场席卷全球的金融海啸，在那次危机中，众多银行或倒闭或重组，整个金融市场趋于瘫痪。我和许多人一样很想彻底了解其中到底发生了什么，然而这个问题却非常复杂，无数金融术语足以让普通人望而却步。平心而论，我认为政府和华尔街的真实意图就是让我们困惑，从而阻碍我们了解真相，于是，我决定采取一种自认为最合适的方法去努力突破重重迷雾，发掘事实。我选择将这个复杂的问题分解成一些相互关联而又易于理解的小问题，确保自己在彻底理解并掌握了一个问题的本质后再进入下一个问题。因为我知道，不仅仅是我，还有许多人正在尝试寻找这些迫在眉睫的经济问题的答案——担保债务凭证到底是什么东西？美国财政部和美国联邦储备局到底有什么关系？什么是量化宽松货币政策，它和简单增加货币发行量有何区别？我开始着手录制一期专门的课程，来讲解此次金融危机。说实在的，我其实没有太多想法，也不知道自己录制的这个视频到底是面向谁的。我这样做只是因为，我觉得很有必要。

结果，一件完全出乎我意料的事情发生了。我刚把视频传到网上，

就收到了来自专业记者和评论员的邮件，这其中包括商业作家、财务顾问、经济和投资类电视节目的主持人，他们都观看了我的视频。（我甚至收到了一封令我感到非常意外的邮件，来自一位投资银行家，他非常感激我对抵押贷款支持证券的讲解视频。邮件的主旨就是：谢谢，现在我知道我是靠什么谋生的了。）在金融危机最严重的时期，美国有线电视新闻网（CNN）甚至邀请我在网络上讲课，希望利用电子黑板做一个15分钟的现场直播课程。

这一经历和人们的反馈让我确信，可汗学院的服务对象不仅仅是适龄的学生，不同年龄层的人们在面对千变万化的世界时都需要学习。如今，世界变得越来越纷繁复杂，如果普通大众无法理解世界上发生了什么以及发生变化的根本原因，那么真正的民主，更不用说心灵的宁静，会变得岌岌可危。

这一意识引出了一个更为基本的问题。在教育中存在一条人为的界限，为什么教育一定要在某一个时刻停止？为什么教育不能贯穿于人的一生，让人们活到老学到老？我们把12年、16年甚至20年时间花费在了学习上，却在成年后完全将学习抛在了一边，这样的做法是否太过武断，甚至可以说是一场悲剧呢？

从一些研究中，我们可以大致推测出，大部分人在进入而立之年后就停止学习新知识了。我故意用了“大致”一词，是因为像这样充满变数的大型研究项目很难做到精确，也很难得出确凿的结论。有些人会一直保持学习状态，而且基本上每个人每天都会学到新知。人类是具有感知能力的，我们怎么可能做不到这一点呢？当然，有些事实我们无法否

认，在到达人生的某个阶段性转折点后，已经掌握的知识似乎够用了，我们便不再继续保持旺盛的学习热情。这时，我们的学习曲线就慢慢变成了一条平缓的直线。不过，除了最懒惰和最缺乏好奇心的人以外，我们中绝大部分人的学习曲线都不会完全变成一条直线。对旅行的渴望、我们的兴趣爱好还有日新月异的科学技术都会促使我们去探索新的知识，从而学到点点滴滴的新内容。在人生中的大部分时间里，我们在面对生活时都会下意识地运用自己学过的知识——这些知识可能是很久以前学过的，新知识在整个知识结构中占据的比例会越来越小，这会带来一个问题，随着我们周遭事物的变化不断加快，学习新知识的能力或许会成为我们赖以生存的最重要的技能。那么我们成年人能否做到这一点呢？

对于这个问题，我可以响亮地回答："能。"伦敦皇家学会最近发表的一篇报告称，大脑有极佳的适应能力，这种现象通常被称为"神经可塑性"。当连接神经元的网络被激活时，神经的功能就会增强，学术界通常会用"一齐活化的神经元相互串联"对这一现象进行总结，其产生的效果被称为经验依赖可塑性，会贯穿人的一生。

人不仅有终身学习的能力，而且还能在一定范围内将这种能力发挥到极致。在前文中谈到的有关神经科学和记忆力的问题，我们能够看出，在大脑中管理和储存信息是一个生理过程，它会消耗能量，燃烧卡路里，促成蛋白质的合成和更替。从这些方面来看，动脑与体育运动非常相似，也遵循体育运动中"用进废退"的原则。此外，我们不仅可以选择是否动脑，还可以选择大脑运转的部位。伦敦皇家学会的这份报告还

有另一个吸引人的地方，及其对伦敦的出租车司机进行的一项研究。研究发现，得益于伦敦出名的复杂地形和纵横交错、毫无规律可循的街巷，伦敦出租车司机的大脑中掌控空间关系和导航的部分生长出了“额外”的灰质。而当司机退休、不再锻炼他们的识途能力时，大脑这一部分的体积就减小了。同样的情况也出现在音乐家甚至是魔术师身上。当大脑在获取知识或提升技能时，大脑中相关部分的神经就会得到持续的发育。

不得不提的一点是，当谈及人类终身学习的能力时，并不是所有有关神经科学的研究结果都是乐观的。随着年龄增长，神经可塑性的某些方面也会随之减弱。随着大脑日渐老化，我们在试图整合知识的过程中会遇到更多困难。这可以解释为什么成年人在学习全新的事物时会感到更吃力，相反，为什么在少儿时期学习外语会更容易。不过，成年人更擅长关联性学习。有了更大的知识库以及长期训练的逻辑推理能力，成年人可以将新知识与已知的内容进行关联，从而掌握新知识。

这一点表明，学习并不一定会随着人生阶段的变化而变得更容易或更困难，只是在成年后，我们的学习方法会发生改变。人们甚至发明了一个新名词来定义这种学习方法以及教育方式：成人教学法，它与我们熟知的“教学法”相反，后者涵盖了对学生进行文化艺术的指导和自然科学的教育。那么这两种方法最主要的不同之处在哪里呢？普通的教学法强调的是老师的重要性，按照这样的方法，老师需要决定学生学什么、学习的时间以及检验学习效果的方法；而成人教学法侧重的是学习者自身，学生要对自己的学习承担责任。没有人强迫成年人学习，他们自主

作出了选择，其背后的主动性和动力能够帮助他们集中精神，从而使学习变得更加容易。马尔科姆·诺尔斯（Malcolm Knowles）在一本极具影响力的著作《成年学习者》（The Adult Learner）中称：如果我们清楚自己学习的目的，而且学习能够满足我们的需求，那么我们就能快速而深入地进行学习。

根据以上观点，可汗学院的教学方法似乎与成年学习者的需求和期望完全吻合。最重要的是，成年学习者能够自我激励，而网络上的视频课程能够方便地为成年人所用，让他们实现自我激励。视频课程还能让成年人按照自己的节奏来学习，这也对成年人的责任心和自觉性表现出了应有的尊重。成年学习者可以根据自己的情况决定学习内容的多少，他们可以在自己紧张的日程中抽出时间进行学习。此外，我们在前文中已经提过，成年人擅长关联性学习，当他们将新知识和新概念与已知的知识联系在一起的时候，就能轻松地理解新知识。而可汗学院的教育原则就是强调知识之间的联系，是完全符合成年人思维方式的学习方法。

不过，这一过程听起来可能有些讽刺。我对教育领域的体验是从辅导一名12岁的小女孩开始的，诚实地讲，成人教育是我后来的想法，而我将进一步推广成人教育的理念。在我不断尝试且不断应用新方法的过程中，由于没有任何假设或理论前提的支持，我之前根本没有考虑过终身学习这件事，不过，我试图为孩子们带去的学习氛围和学习态度，似乎与成年人在学习时的情况不谋而合。我只是无意中遵循了诺尔斯的理论：自主学习，让老师在教学中充当引导而非指挥角色的成人教育或许是适合所有人的。

THE ONE WORLD SCHOOLHOUSE

04

教育的未来

EDUCATION REIMAGINED

未来世界是不确定的，因此重要的不是学到了什么，而是学习新知识的能力。未来的课堂上，不同年龄的孩子们将会坐在一起。未来的老师，以团队形式现身。未来的成绩单，创造力是重中之重。未来的证书就是“评估报告”，而你在哪里学习并不重要。未来的寒暑假，需要重新规划，避免不必要的浪费。学习与实习并重，是未来大学的发展方向。

应对“不确定性”

在全世界今年入学的新生中，有65%的人在未来将会从事现在还不存在的职业——这是一种意义深远的想法。

尽管这个推测的准确性还无法证明，但提出它的人却受人尊敬且非常笃定，她就是凯茜·戴维森（Cathy N. Davison），她不仅是杜克大学的一名教授，还是麦克阿瑟基金会（MacArthur Foundation）主办的“数字媒体学习游戏大赛”（Digital Media and Learning Competition）的联合董事。当我们从惊讶中慢慢平静下来后就会发现，这一推测似乎合情合理。在20世纪60年代，小学生绝对无法预见10年或者20年后最热门的行业以及经济增长的支柱是与个人计算机有关的产业——这个产业在伍德斯托克音乐节风行美国的时代根本就不存在。即便在20世纪80年代，人们也不会料到自己未来会在互联网行业工作，因为在当时，互联网只存在于低调且神秘的美国国防部高级研究计划局（Defense Advanced Research Projects Agency）内，更近一点说，有多少孩子、教师或者父母能预料到莎莉会在基因学领域谋生，而约翰尼则跻身社会媒体行业，成为了一名企业家，塔比瑟在云计算领域找到了一份工程师的工作，而佩德罗则变成了苹果手机应用程序的设计人员呢？

在10年前或15年前，没有人能够预见到人类今日的发展。就当今世界的变化趋势而言，它不仅可以自我繁衍，而且还会加速变迁。基于这一点，我们可以很肯定地说，10年后会有更多惊喜等待着我们。没有人聪明到可以预测明天会发生什么——就连下一小时、下一分钟或者十亿

分之一秒之后会发生什么都无法预见，更不用说十几年之后的事情了。

改变是不可避免的，而未来世界将怎样改变则充满了不确定性，这一事实对我们的教育方式产生了深远而又复杂的影响，不过，对我个人来说，基本原则异常清晰：既然我们无法准确地预测现在的学生们在10年或20年后需要什么样的知识，那么比起现在教给他们的知识内容，教会他们自学的方法、培养他们的自学能力无疑更重要。

当然，孩子们需要基本的数学和自然科学知识，他们还需要学习语言，这样才能有效地与他人沟通并准确地表达自己。他们也需要了解历史和政治，这样在进入社会时才能感到如鱼得水、轻松自在，此外，他们还要懂一点艺术，以欣赏和品味人类对于崇高的渴望。还有一件事比这些基础知识重要得多，它同时也是教育最关键的任务，即教会孩子们如何学习，激励他们对学习产生渴望，培养他们的好奇心，鼓励他们思考，并持续不断地为他们注入信心，让他们能够在人类尚未发掘的领域中自主寻找问题的答案。

而传统的教育方法强调的是死记硬背、人为地灌输知识，以及“一刀切”式的课程安排，这一切导致当今的教学过于注重考试，这样的教育方式也让我们陷入了停滞不前的境地。当我们周遭的事物发生前所未有的改变、需要我们相应做出灵活的调整时，传统的教育模式就会变得与个人需求格格不入。随着全世界范围内人与人之间联系的越发紧密，我们的社会需要更多新想法、更多的革新者以及包容精神，然而传统的教育模式却无法满足社会的需求。面对人们顽固的思想，或者面临全球经济危机时，传统的教育模式对唾手可得的解决方法视而不见，更可悲的

是，它甚至对能够解决问题的新科技持排斥的态度。新科技带来的解决方案不仅能让教育变得更高效，还能降低教育成本，使其能够惠及更加偏远的地区、影响更多的人。

在接下来的篇章中，我想谈谈我对未来教育的展望，它与我们现存的教育模式会有很大的不同，它更具包容性、更注重创造力的培养。我的想法可能会让一些人吃惊，因为我用一种独特的方式将多种想法相结合，我提出的部分内容可能很新颖，而有些不过是沿用了过去的方法，我采用的科学技术中的一些是近期才出现的，而有些则借鉴了人们过去教育和培养子女时遵循的种种智慧。没错，我坚信计算机和互联网能够推动世界的变革，但同时，我也会看似自相矛盾地鼓励所有人从旧有的模式和方法中寻求经验，在那些被社会借“进步”之名而淘汰的老旧模式中寻找可以借鉴的内容。

“逃课”的启示

我上十年级时发生的一件事不仅改变了我自己的学习状态，还为我的教育哲学打下了基础。在路易斯安那州举办的一次数学竞赛中，我第一次见到了尚塔努·辛哈——他后来成了可汗学院的校长。他是大家公认的数学迷，在一次数学竞赛的决赛中战胜了我，但那次失利帮助我很快地找到了自己的定位。除了实力之外，他身上的一些其他特质也让我印象深刻。在比赛的间隙，他告诉我，虽然他还在上十年级，但已经开始学习初级微积分的课程了，而我还在学习代数Ⅱ，代数Ⅱ对我来说并没有什么挑战性，但当时我认为自己必须学习代数Ⅱ，因为那才是一个十年级的学生应该学的，这一点没有任何可商讨的余地。可是尚塔努告诉我，因为他通过了代数测试，学校允许他提前学习难度更高的知识。

这一做法让我觉得很新鲜。当时我根本不知道存在这样一种方式，尽管只要想一想就会发现，这样做非常合乎情理。如果学生能够证明他已经完全掌握了某一部分的知识，他或她为什么不能继续学习难度更高的知识呢？

回到学校后，满腔热情、充满希望的我找到学校的负责人，想跟他们谈谈我进阶数学课程的问题，但我的提议立刻遭到了否决。就像应对其他事情一样，校方给出了令人沮丧的理由：如果我们给你破例，那就得允许所有人都这么做。

当时我像大多数同龄人一样个性十足、以自我为中心，我可不在乎别的孩子会做些什么或者做不了什么，我在乎的只有自己被学校拒绝这

个残酷的现实。这件事之后，我变得闷闷不乐，行为叛逆（后来，因为成了一支重金属乐队的主唱，我心里的怨气逐渐减轻）。不过，时间久了，一个范围更大且极具颠覆性的问题开始让我感到困惑，最终形成了我最基本的教育理念之一：如果一个孩子能够按照自己的进度超前学习，如果采用这样的学习方式能让他在获得更多快乐的同时学习更有效率，那么为什么不将这样的方式推广到每位学生身上呢？

这样做有什么危害吗？如果允许孩子顺应自己的天性并承担起新的挑战，他们不是会学到更多东西吗？他们的好奇心和想象力不是会得到更好的培养吗？如果学生能够提前毕业，他们岂不是可以给学校腾出宝贵的就学名额，让别的有需要的学生进入学校学习吗？没错，这样的方式的确需要更大的灵活性，还需要学校在每位学生身上花费更多精力。没错，为了采用这样的教学方式，我们还有很多技术和流程方面的问题亟待解决，还有一些长期养成的坏习惯需要慢慢改变，但教育的最终服务对象是谁？教育的目标是让校区董事会和校长们在安逸舒适的环境中工作，还是为了帮助学生成为具有独立思考能力的人才呢？

回想过去，我认为那句既愚蠢又令人恼怒的拒绝“如果我们给你破例，那就得允许所有人都这么做”是一个古怪的开始，正是它坚定了我对自主学习的追求，并促使我最终踏上了一条帮助所有人实现自主学习理想的漫漫长路。

最终，我还是上了我梦寐以求的高等数学课，不过我需要往返于好几个地方，从某种意义上讲，我的做法就像对当时的教育制度发起了公然挑衅。我利用暑期时间到当地的一所大学听课，我所在的高中也终

于“允许”我去上“基础微积分”这门课（这是学校开设的唯一一门涉及微积分的课程），但这门课根本满足不了我的需求，我只能拿着进阶课本自学。高中的最后一年里，我大部分时间都在新奥尔良大学里旁听数学。

我很幸运，我的家庭和我所生活的社区都高度重视孩子的教育，我的母亲不仅支持我，还帮助我合理地安排学业上的事情。如果父母对孩子的教育没有那么关心，或者父母害怕遇到麻烦，或者不知道如何为孩子提供帮助的话，孩子又该怎么办呢？受到传统教育模式的限制，孩子的潜力和求知欲会受到怎样的影响呢？

如果说高中的学习时光让我深刻意识到了独立学习和自主学习的重要性，那么大学的学习经历则让我意识到了大班教学存在的种种问题——效率低下、内容离题，甚至不够人性化。

坦白讲，进入麻省理工学院后，我被身边众多才华横溢的同学深深地震撼了。与我一起入学的新生中，有些人曾代表美国或俄罗斯参加过国际数学奥林匹克竞赛。我的第一堂物理实验课的指导老师也大有来头，他用实验证明了夸克（一种理论上比原子更小的基本粒子）的存在，并因此获得了诺贝尔奖。我周围的所有人看起来都比我聪明。除此以外，这里的天气异常寒冷，在来到麻省理工学院之前，我从没见过皑皑白雪，站在查尔斯河畔，我感受到了前所未有的彻骨寒意。幸运的是，校园中有不少学生与我一样来自路易斯安那州，其中的一人就是尚塔努，我们从高中时候的相识逐渐发展成了好友，最后成了大学室友。

当我和尚塔努逐渐适应了麻省理工学院的作息时间后，我们共同得

出了一个颇具颠覆性却越来越显而易见的结论：大班上课浪费了大量时间。300个人挤在一间阶梯教室中，听一名教授讲解他已经烂熟于心且讲过几百遍的内容，90分钟的课程令人备受煎熬。这种授课方式的意义何在？这到底是在教书育人，还是在将学生召集起来进行忍耐力的比赛？学生们能从这样的课程中学到东西吗？学生坐在课堂里的意义何在？对于这个问题，尚塔努和我得出了两个基本的推论，其一是父母为孩子上学投入了大量金钱，其二是授课教师往往都在学术上颇有建树，所以，这样的教学方法掺杂着炫耀和表演的因素。

尽管如此，我们可以轻易地注意到，那些上课最认真积极的学生往往也是考前最紧张、最急于临时抱佛脚的学生，为什么会这样呢？在我看来，其中的原因是，他们在进入死记硬背的阶段之前一直都在被动地接受知识，就好像在完成自己的义务一样坐在教室里，任凭知识向他们涌来。他们以为用这种方式就能慢慢地掌握知识，然而由于他们并没有真正地参与到学习中来，实际上什么也没有学到。在这里，我必须阐明的一点是，我并不是在责备我的同学，他们勤奋积极，相信一直以来沿用的学习方法的确有用。不幸的是，这种学习方式无法真正地展现学生的能力，这一点我们在前文讨论注意力的持续时间以及主动和被动学习时就已经明确了。

不久，尚塔努和我就成了麻省理工学院内引人注目的小群体中的成员，我们开始逃课。我并不建议每个人都这样做，只不过逃课对于我们来说是行之有效的方法。当然，逃课很容易就会成为混日子的借口，甚至成为游手好闲的症状之一，不过对我们来说，逃课意味着我们能更加

充分地运用自己的时间并对其负责。与被动地在课堂中静坐一个半小时相比，我们能否通过主动学习课本或者观看网络教程、使用互动评估系统而学到更多东西呢？比起听教授讲课，我们自主探寻方程式的含义并编写软件能否让我们的知识更加丰富呢？作为新生，我们发现逃课的方式很奏效，我们无须在期末时死记硬背，也不用害怕在考试中解题，因为这正是我们平时一直在做的事情。

后来，我们认识了一些高年级的学生，他们一学期要修八九门课。（麻省理工学院普通学生的课程已经安排得很紧了，而他们的课程量大约为普通学生的两倍。）这些学生向我们发起挑战，鼓励我们也参加额外课程的学习。毫无疑问，这些学生非常聪明，但不是那种举止怪异的天才。他们认为，如果学生们能够离开教室，按照自己的方式学习，那么所有学生，不管是麻省理工学院的还是任何一所高中或者大学的学生，都有能力修完相当于现在的课程两倍的内容。在通往学术圣殿的路途中没有捷径，更没有秘诀，学习需要我们严于律己，同时付出努力，需要做到的关键是高效、主动和独立地进行学习。

我想先停下来仔细考虑这个激进的想法，因为它与我个人的理念完全吻合，并最终形成了我现在所采用的教学方法。人们是否能真正学到超出期望值一倍的内容？这个目标看起来似乎过于远大，但转念想想，人们为什么做不到呢？我们在前面的章节中讨论当今教育体系的源头——普鲁士教育法时，就已经明白教育的原始目标并不是培养出聪明的学生，而是将人们教育成顺从且合乎标准的民众或工人，这些人只要懂得一定的知识就可以了。如果教育以此为目标，那么其关注的焦点就不

是学生的学习潜力，而是必须学会的那些基础知识。

我并不想向当今的教育工作者详细阐述普鲁士教育法为达目的不择手段的动机，我只想说，在我们自18世纪延续至今的教学习惯和前提中，有些因素如今仍然掌控并限制着学生的学习内容。传统的课程不仅会限制学生学什么，还会规定学生在何处停止学习，结束一节节课，学完一门门科目，为什么老师不鼓励学生学得更多、更深入——比如将课业负担翻倍呢？也许究其原因，是我们设定的标准太低，我们只要求学生能够答对考试中70%的题目。由于设定了最低标准，我们将注意力聚焦于“失败”这个概念上，我们厌恶失败，因失败而感到难为情，却在这个过程中削弱并贬低了“成功”的意义。我们降低了对学生的期望，这在无形中也让学生降低了对自己能力的信任。

回到麻省理工学院，尚塔努和我的确做了类似使课业负担加倍的事情，而我们两个人都以较高的平均绩点（GPA）毕业，并获得了多个学位。我们能做到这一点，并不是因为我们比同龄人聪明或者更努力，而是因为我们并没有把大量时间花在课堂上被动听课。在这里，我并不是在抨击麻省理工学院的教学方法，在我看来，麻省理工学院为具有创造力的人们提供了一个充满魔力的平台，让他们能够成就伟大的事业，此外，麻省理工学院的教育理念具有前瞻性，允许学生自愿选择所修课程。我所批判的并不是学校，而是被动学习这个早该淘汰的旧习。

如果我们能用主动学习代替被动学习，那么我相信，每个人都有能力超越他人对我们现有的期望。通过自行掌控学习进度并借助老师辅导和亲身实践，我们可以学得更加深入和高效。如果我们能够自主地设定

目标，那就能成就更远大、更卓越的事业。

混龄教学

大部分接受过教育的人们经历的教育阶段都大同小异，都是在孩童时期进入学校，在小学、中学阶段按照年龄进行分班完成学业，这种分班方式甚至一直延续到了大学和研究生时代。将孩子们按照出生日期进行分组，让同龄的孩子一起学习并一起升入高年级是传统教育中一种基本的模式，人们很少对这一点提出质疑，但我们应该对这样的教育模式进行重新审视，因为它可能会带来极大的影响。

首先，按照年龄分班的模式并非贯穿整个教育史。正如在教育领域的其他方面，按年龄分班只不过是人类在特定地点和特定时间对某种情况做出的构想及反馈。在工业革命之前，将孩子们按照年龄分班是颇为罕见的事情，这是因为大部分人都住在农场上且人口分布较为分散，按年龄分班不切实际。随着工业发展，人口持续向城镇聚集，人口密度也不断增加，这促使学校开始对学生进行分班。这么做看似合乎逻辑，但也存在着诸多有利有弊的影响。

在这里，我并不想对普鲁士教育模式进行批判，但我们的确看到，普鲁士教育模式人为地将知识分割成一个个僵硬的知识点，人类思维的庞大体系和相互关联的部分被分成了一个个独立的“学科”，教学日则被严格地分成了一个个“学习阶段”。下课铃一响，学生们就不得不停止对问题的讨论以及对知识的探索。此外，将学生严格按照年龄大小划分成不同年级的做法还会导致另一后果，即会将原本完整统一的教育也一并切割、分组，进而加以控制。

值得一提的是，按照年龄划分班级产生的后续影响最为深远，它为课程设置提供了基础，为孩子们在各年级的学习内容提供了虽独断专行却又约定俗成的标准。这种划分的目的在于让所有处于同一年龄段的学生整齐划一地学习，保持统一的学习进度和课程不变，那些8岁、10岁和12岁的孩子一届届地涌入，一届毕业了，又有新的一届升上来，如此循环往复。在按照年龄对孩子们进行划分之后，教育目标和考试就顺理成章地出现了。看起来这非常科学和先进，并为教育管理者们提供了方便的教学和测验方法，但他们却没注意到这个过程中缺失的东西。

显而易见，将孩子按照年龄划分并不是什么自然而然的举措。家庭成员不是按照年龄分类的，世界也不会按照年龄划分其住民，纵观人类历史，在大部分情况下，孩子在学习和融入社会的过程中都不会被按照年龄划分，连参加《米老鼠俱乐部》（Mickey Mouse Club）节目的人都来自不同的年龄段。经常与孩子们在一起的人会告诉你，当把不同年龄的孩子们聚集在一起时，不管是年幼一些的还是年长一些的孩子都会从中获益，年长一些的孩子会承担起照顾年幼孩子的责任（我亲眼见过我三岁的孩子照顾一岁的宝宝，相信我，这是一件值得亲眼目睹并且意义非凡的事情），而年幼一些的孩子会尊敬年长一些的孩子，并试图模仿他们的行为。这样的做法使每个孩子的行为看起来都更加成熟了，不管是年幼的还是年长的孩子都能在这个过程中有所收获。

如果强行按照年龄将孩子分开，那么每个孩子都可能损失一些东西。年纪小的孩子失去了心中的榜样，失去了偶像，失去了也许会在人生中起到重要作用的导师；而更糟糕的是，年长一些的孩子被剥夺了锻

炼领导才能以及承担责任的机会，他们的心智无法变得成熟。

让我们花些时间来思考一下这个问题。最近，很多人都对当代青少年的思想状况感到绝望，从纽约到柏林，再到巴林，青少年状态的萎靡似乎已经成了全球性的问题，这方面的症状多种多样，轻则偷懒，重则自杀。在我看来，导致这个问题的一个很重要的因素就是，我们并没有让青少年学会承担责任。没错，我们的确向他们提出了要求并给他们施加了竞争压力，但在这样的环境中，他们只能学会为自己负责。我们并没有给他们机会去指导或帮助他人，从而使他们养成了孤立和以自我为中心的习惯。从生物学的角度讲，孩子在12岁时便长大成人，便具有了生育能力。我并不是在提倡青少年就可以为人父母的论调，我只是坚信，大自然让孩子们在12岁时就具有生育能力并不是没有道理的，因为这个年纪的青少年已经有能力为他人负责了。高中生刚刚步入成年阶段，然而如果我们狭隘地将他们的交友范围限定在同龄人中，他们就只能学会对自己负责。既然连我们都始终将他们视为孩子，那么他们很难在心理上真正成熟起来。

基于上述原因，我认为未来的学校应该改变课堂环境，让不同年龄层的孩子参与到同一个课堂中来。如果我们能够摆脱“大课堂”式的教育方法的束缚，摒弃“一刀切”的课程设置，那么就可以创造出一个包容各年龄层学生的课堂。如果学生能自主控制学习进度，而我们也能将此作为基本的教学模式，那么我们就完全没有必要将孩子按照年龄进行分类，更不用根据学生的潜力进行“分班”了。年龄大一些或者学得快的学生甚至能够加入老师的队伍，指导或帮助在学习中掉队的学生。年纪小

一些的孩子在这个过程中收获了众多榜样，能够得到哥哥、姐姐们的关怀。年纪稍大的孩子能够通过向弟弟、妹妹们解释学习内容，加深并完善自己对概念的理解。所有人不仅仅扮演着学生的角色，还都能成为别人的老师，在这个过程中，每个人都能够学会尊重他人并赢得他人的尊重。这样的课堂不再因人为因素而与世隔绝，与教室外的世界更相近——因此，这样的课堂能够帮助学生更好地在社会中生存和发展。

将不同年龄阶段的学生混合在一起上课并不是一个不切实际的幻想。全美最好的学校之一——马克堡学校（Marlborough School）就已经开始在教学试点项目中采用这样的课堂。这所学校位于洛杉矶，是一所女子预科学校。去年，我经人介绍认识了该校的一名学生因迪娅·亚费，她在一次“格林杯”（Guerin Prize）写作大赛中获奖，比赛的题目是让学生谈谈他们最想见的人。出乎意料的是，她想见的那个人竟然是我。

因迪娅、她的父亲以及马克堡学校数学学院的院长克里斯·塔洛内博士一起来拜访我。除了从整体上对教育和数学问题进行了一番探讨，塔洛内博士还表示他们希望与可汗学院合作。我回答，只要他们敢于挑战，我就会与他们合作——也就是通过可汗学院来创建一个没有年龄限制的数学课堂。他们认为这种教育方式值得一试，于是，我们创建了一个融合了各年龄层的课堂，采用可汗学院的视频课程和反馈软件进行教学。该班由塔洛内亲自任教，内容涉及从初级代数到大学微积分课程等不同阶段的数学知识，其遵循的基本原则之一是使用的课程材料至少要与该校普通班和快班一样内容严谨而全面，这样才能保证该班每位完成

学业的学生都能顺利地进入下一个阶段的学习。

到撰写本书之时，这项尝试已经进行了6个月，从我们看到和听到的所有证据来看，其教学成果令人惊叹不已。从低年级至十二年级的学生与这些七年级的学生一起学习，他们都在专注地学习自己所需的知识。当他们需要帮助时，可以向同学提问，或者寻求老师的指点。在这样的环境下，孩子们学得更多，压力更小。他们告诉我，这一试点项目最大的问题是，那些没能参与到项目中来的女生们心怀不满。

教学是个团体项目

在传统的课堂上，老师这一职业是世界上最孤独的工作之一。老师被一群孩子包围着，就好像海湾中一块孤独的礁石。当然，教师休息室为师生提供了交流的环境，他们可以在这里喝杯咖啡、简短地聊聊天，甚至抽一根烟，但当老师开始讲课时，他便再次回到了孤身一人的境地。没有同事能够提供支持，没有人能为他提供建议，没有人能给予他帮助或是肯定。与公司里的员工不同，没有人会在一旁倾听老师发泄紧张的情绪，没有人能够帮助他面对课堂中令人眩晕的种种问题。

这一局面应该得到改善，老师们也应该获得与其他行业的员工类似的物质奖励和情感慰藉——它们能够让老师们互相帮助，在必要的时候互相依赖，从彼此身上学习，一起工作和进步。

对于一个融合了多年龄层学生的班级，我建议在把课堂融为一体的同时继续保持现有的师生比例。既然学生可以按照自己的节奏学习，我们就无须人为地将学生分到不同的课堂之中，也无须让学生坐在课堂上听一位老师枯燥地讲课。在这里我想明确一点，我并不是在建议单纯地增加或减少老师的数量。与其让三四位老师各自教授25名学生，不如将这些学生融合在一起组成一个75~100人的班级，由三四位老师来管理。在我看来，这样做会带来很多明显的优势，能够极大地提升课堂的灵活性。

在只有一位老师的课堂上，学生只能从这位老师身上学到知识，这位老师能够利用的科学技术也只有那么一点而已，而在一个有多名老师

的课堂上，老师对科学技术的利用会成倍数增加（实际上是以阶乘的方式增加，但只要能说明我的意思就好）。如果契机合适，老师可以在教室的一前一后进行教学，可以采用辩论的方式或者组织不同的小组展开项目研究。如果某个知识领域刚好是某位老师比较擅长的，那么这位老师就可以独自讲解那部分内容。此外，由于每个人都需要休息，组成一个团队的几名老师可以安排轮班与休假，这样就可以避免因为“代课”老师的出现而打乱课堂节奏，或者导致课堂教学效率下降。

从根本上讲，由于教学本身就是项复杂的工作，涉及的内容也包罗万象，何况每个老师都有自己的长处和短处，如果老师能以团队的形式进行教学，就可以将自己的关注点放在他们最擅长的地方。此外，由于教授一门课程并没有唯一正确的方法，如果有多名老师授课，学生就能从多种具有细微差别的方法中获益，进而帮助其提升批判性思维，让他们能够更好地面对千差万别的观点和看法。

不管是从情感上还是教育方法上，多名老师联合授课实际上都更合情合理。鉴于人性中的不可思议之处，不管是学生还是老师都会发现，人与人之间的亲密接触会为学生建立重要的关系纽带打下基础。如果教室里有多名老师，那么学生就有更多机会与老师接触。

最后，我还认为多名老师共同教学能够极大地解决老师负荷过大的问题。如果能与其他更为专业的老师合作并互相支持，那么他们在工作上的压力就会减轻许多。正如其他大部分行业一样，在这样的教学环境下，老师能够观察彼此的教学方式并帮助彼此。年轻的老师可以向经验更为丰富的老师请教和学习，而年长的老师不仅可以受到年轻老师的感

染而变得更有活力，还能从年轻老师那里获取新颖的想法，这样的团队教学法能让每个人都获益。

说到团队合作，我们可以进行一个对比，你是否注意过：孩子们往往会厌恶甚至憎恨老师，却很尊敬和爱戴他们的教练？

乍看起来，这种现象让人觉得荒诞可笑。不管是老师还是教练，其目的都是为了帮助学生，他们的工作都是要求孩子鞭策自己、迎接挑战——虽然有时候他们鼓励孩子做的是孩子特别憎恨的事情，比如推导方程式或者做锻炼呼吸冲刺练习。学生在面对老师时，态度往往是对立和厌恶的；而在面对教练时，却充满了热情并愿意积极配合。为什么学生对待老师和教练的态度会有如此大的差别，甚至截然相反呢？

当然，其中一个原因在于，老师教的是学生被动学习的内容，而教练传授的是学生自己选择的内容。不过以我的观点来看，仅凭这一点并不足以说明这两种情况之间的差别。孩子们之所以尊敬教练并且愿意服从教练的指示，很大程度上是因为教练特别明确地表现出了对学生的支持。教练帮助孩子们展现出自己最好的一面，让孩子们体会到了胜利带来的兴奋感。在团队运动中，教练向学生反复灌输祖辈的精神，给他们讲述狩猎部落的故事。在个人运动中，教练昂首屹立，成为学生主要甚至是唯一的伙伴。当孩子在比赛中取得胜利时，教练与他们一同庆祝；当孩子们输掉比赛时，教练会陪在身边安慰他们，帮助他们从失败中吸取经验教训。

相反，在很多学生眼中，老师可不是那个在背后默默提供支持的人，也不是帮助他们做好准备在比赛中迎接对手的人，更不幸的是，学

生常常将老师视为对手——正是老师丢给他们繁重的课业任务和与现实脱节的公式，让他们没有闲暇时间，让他们感到耻辱。这样形容老师公平吗？当然不。大部分老师对学生的关心程度绝对不亚于教练，但为什么学生对这两者的态度会有天壤之别呢？

这是因为老师被迫拉着学生按照规定的进度学习，而评估系统只用来给学生贴上“标签”，而不是帮助他们掌握知识点。在如今这个竞争激烈的社会中，“标签”对学生没有任何意义，只有掌握知识点才是帮助学生成功的关键。让我们正视这一问题吧——与教练一样，老师的目标也是帮助学生做好进入社会的准备，但学生们并没有深刻地体会到这点。

事实上，解决这个问题的唯一方法就是明确课堂的作用，课堂教学的目的不是别的，而是帮助学生在未来更好地面对社会竞争。考试的目的并不是为了给学生定性或者让学生蒙羞，而是为了让学生发现自己在知识和能力方面的不足，以做到查漏补缺。发现自己的错误并不意味着自己愚笨，而意味着仍有需要提高的地方，老师此时的作用就是确保学生弥补这些不足之处，而不是强迫学生进入更困难的学习阶段。老师应该像教练一样向学生强调，对知识的精通比其他任何事情都重要，因为他们期望学生能最大程度地挖掘出自己在思考和创造力方面的潜能。

有秩序的混乱

想象一下传统课堂上看似运转良好的典型场景：课桌排列井然有序，如同棋盘上的棋子。课本以统一的角度倾斜，铅笔摆放在相同的位置，恰似小提琴的琴弦般层次分明，所有学生的目光都集中在老师身上。整个教室鸦雀无声，只有粉笔在黑板上划动的声音会划破这一片宁静……

而我心目中理想的课堂与当今的课堂有很大不同。

正如我在前文提到过的，在我理想的课堂上，有100名不同年龄段的孩子，我不会要求他们在同一时间做同样的事。教室的某个角落非常安静，适合学生自学，而其他地方则充满学生热烈的交谈声。

在某些特定的时候，将有1/5的学生利用电脑学习并做相关练习，从而加深对核心概念的理解与掌握，延长记忆时间。现在，请允许我先停下来，花些时间讲讲“1/5的学生”这个概念，这也就是说，学生每天只需要花费1/5的学习时间（通常是1~2个小时）来收看可汗学院的课程（或是其在未来经过改善的课程），互相辅导交流，寻求共同进步。可汗学院的学习方法是建立在学生自主控制学习进度和完全掌握知识点的基础上的，正是由于此种方法的有效性，学生每天只需学习1、2个小时就已经足够。此外，它还缓解了人们对新媒体教育方式的恐惧，打消了他们对引入此种教育方式会让学生整天麻木地坐在电脑屏幕前的疑虑。这种担心不仅错误，也完全没有必要。我在前面也谈到过，在这1、2个小时的学习时间中，学生们也不是完全盯着电脑屏幕的，他们会和同学互相

讨论，或是和老师进行一对一的交流。

现在，我们来谈谈剩下那4/5的学生。在100名学生里，已经有20名在利用电脑进行学习了。当然，团队中有一名老师会来回走动，为学生及时答疑解惑。通过这种方式，老师能够得到及时的反馈，并迅速作出应对，给予学生帮助。在这样的学习环境中，老师不会面临同时辅导20名学生的压力，因为除了老师的指导之外，同学之间还可以互相探讨和帮助，这也正是混合班级最重要的优势所在。

那么剩下的80名学生该怎么办？

我似乎听到了学生们在玩棋类游戏时喧闹的声音，他们可以通过这种游戏学习经济学并模拟市场变化，正如我们在夏令营中取得的效果一样。

我还可以将一些学生分成几个小组，指导他们制造机器人、设计手机应用程序，或者试验建筑吸收阳光的新方式。

在安静的角落或者房间里，一些学生在妙手丹青绘长卷，一些学生在笔耕不辍写人生，在另一些不那么安静的角落里，还有一些学生在试着谱写乐曲。当然，我们还需要一位领队老师将这些领域串联起来，这会给学生带去更大的帮助。

这么做最大的好处是为所有学生腾出了时间与空间，引导他们进行开放式的思考和创新。我们不难发现，在现如今的课堂上，许多持有“异端”想法的学生被严格的标准课程制度所忽视和误解，以致渐行渐远，直到被最终放弃。当然，我说的是那些试图证明自己拥有出众才华，却因为一两个瞬间的表现而被贴上“差生”标签的学生；那些有着非

同一般的兴趣爱好的学生，在传统课堂上，老师不可能为了他们的小众爱好而浪费全班同学的时间和精力；那些深深痴迷于立体几何之美的学生，他们在课堂教学结束后仍不愿抛开这一内容，宁愿自己去推导和演算所有的定理与公式；那些痴迷于通过数学对思维进行训练的学生，他们通常喜欢花费大量时间去做一些根本无解的题目；还有那些试图为一项工程设计出前所未有的解决方案的学生。

他们是一群充满好奇心与求知欲的人，是一群不被外人所理解和接受的人，同时更是一群有着创造性思维的人，也注定将是一群能为我们的世界做出重要贡献的人。为了更好地挖掘他们的潜能，我们需要放弃标准化的教育模式，因材施教，让他们按照最适合自己的方式学习，这一点无疑很难在传统课堂中做到。在传统课堂上，学生们置身于盒子一样的教室中，被要求做同样的事、保持同样的课程进度。任何的“差异”或者“不同”都会被视作不良因素。从更宏观的角度来说，这群学生的思想并没有被普鲁士的那种理想教育模式禁锢。我相信，如果学生们拥有更多自由，越来越多的学生会希望他们自己也能如此。

我理想中的学校每天只会花1、2个小时的时间讲授基本的课程内容，而会给学生留出大量时间（而非课间休息）和空间，为他们提供一个独立思考并能随时寻求帮助的环境，这样的学校才能最终成为学术的圣殿、创新的沃土和情感的源泉。要实现这一目标，我们可以不断尝试各种合理的教室布局，或者从理论上说，我们可以直接利用现有的教室资源，甚至利用户外场所。我所描述的教室与我们现有的教室相比唯一的区别是，四周的墙体只是为了隔开空间，而非用于禁锢我们的心灵。

寒暑假的反思

我知道接下来的建议可能会不那么受欢迎，但我仍坚持自己的观点：如果我们想将教育真正地引入20世纪甚至21世纪，就必须从根本上重新定义暑假。

在导致教育低效且不符合社会需要的种种过时的想法和习惯中，危害最大的一个就是暑假。它是农耕社会的残留物。如果将时间倒退几百年，比如退回1730年，在那种农耕时代，大部分人都生活在农场里，暑假的确有其意义。在那个年代，比起送孩子去上学，每个家庭面临的更大的问题是吃饱饭。不管是哪个年纪的孩子，也不管是男是女，家里人都希望他们能帮忙种地，但这是几百年前的社会状态。不知教育领域中的工作者是否注意到了，至少在工业化国家，在过去的一两百年间，社会早已发生了翻天覆地的变化。

如今有很多人认为，暑假是对金钱和时间的大量浪费。因为在这期间，在全世界范围内，教学楼、实验室以及体育馆等价值上百亿元甚至上千亿元的教育设施都被闲置，至少没有得到充分利用。在暑假，老师不进行教学，学校管理者也放假了，最糟糕的是，在此期间，学生停止了学习。暑假让学习进度中途搁置，知识的连贯性被打破，阶段性的学习成果付诸东流。众所周知，我们骑自行车时，一直蹬车要比停下来重新起步容易得多，学习过程又何尝不是这样呢？

事实上，暑假最大的负面影响不仅仅是让学习中断和停滞，而是让知识倒退和被遗忘了。在前文中，我们对神经科学进行过简短的讨论，

了解到“学习”实际上是大脑中蛋白质不断合成、神经通路不断构建的生理过程。我们通过对大脑进行重复的刺激而将新知识与旧知识联系在一起，这些神经通路便会得到巩固和加强。当我们忽略对神经通路的刺激时，其功能会被削弱，如果继续停止学习，神经通路创建的信息回路就会被破坏。“不学习”意味着我们曾经拥有的神经通路会萎缩。毫不夸张地说，如果让孩子离开学校10个星期，已经创建的代数知识的神经通路就会毫无保留地从他的大脑中消失，并被血液重新吸收，这对他解决二次方程或者掌握之后的概念没有任何好处。

在被明确刻上“反假期分子”的烙印之前，我想说明的是，我能够欣赏夏季的美好，并深知课外时间的宝贵。在课余时间，学生可以通过多种方式进行学习并提高自己。富裕家庭会带着孩子体验一次奢华的旅行，为孩子拓宽眼界，带他们认识一个更为广阔的世界。一些幸运的孩子可以参加价格昂贵的夏令营，在休闲和娱乐中学习。此外，无论家中经济条件如何，孩子们都可以利用暑假去实践那些以前没有时间进行的自主项目，虽然在外人看来，这些项目可能千奇百怪，但这样的经历会让孩子们受益匪浅，难以忘怀。

就我个人来说，我仍然清晰地记得有个暑假和朋友一起组装自行车零件的经历。我们拼凑出了被我们称为“创意自行车”的东西（一种利用各种零件拼装起来的自行车），我们打算将它们卖掉，可惜没人欣赏这些不同寻常的创意。即便如此，我仍然学会了熟练地使用扳手，并懂得了一个宝贵的道理：在真正动手之前需要三思，要弄清人们是否对一件东西存在潜在需求。

即使不提我自己的这段经历，有个事实仍然不可否认，即在学习的过程中，暑假过长实际上是在浪费时间。在父母上班时孩子们就留在家中看电视或者玩电子游戏；有些孩子可能会看看书，但大部分肯定不会。在这样的情况下，学生怎么可能进行学术性的学习？上一学年的课本已经交还给老师，而老师又不在身边，无法得到及时的学习反馈。教学楼早已被紧紧锁死，大脑也只能暂停运转了。

既然如此，未来的教学体系是否应该重新审视暑期的意义呢？

我的观点是应该取消固定的暑期时间，允许学生在需要时自行申请休假——与公司的休假体系差不多。如果学生能够与不同年龄层的学生一起学习并遵循自主的学习进度，那么我们就无需人为规定学生进入下一个年级的时间。如果学生的家人想去欧洲旅行，或者有人来家里共度假日，或者学生自己想创业，都没有问题，只要申请放假即可。学生也不会“错过”某节课，因为他们是按照自己的进度学习的。更棒的是，由于有了定制的视频课程和练习，学生在放假期间仍然可以继续学习。同样，老师也可以享受到这种休假方式的灵活性。由于班级里有多名老师在实施教学，老师们可以在一年的时间里轮流休假，学校也不会要求老师放弃调休或旅行，因为老师休假并不会影响学校的整体教学安排。

作为一名实用主义者，我明白，大部分学校不会在短期内取消暑假这个在教育的长期发展中诞生的神圣产物，好在借助电脑进行自我掌控的学习方式能够解决暑假带来的很多问题。

首先，可汗学院能够在任何时候为学生提供网络教学视频。在暑假，网络不会被封闭。努力学习的孩子可以进行自我提高或对学过的课

程进行复习，让大脑保持活跃、神经保持兴奋。

如果这一点能够实现，那么还有一个问题亟待解决，即老师如何在暑假给予学生帮助和反馈？正如我们在“洛斯阿尔托斯的实验”这一节中看到的，在经验丰富的老师的帮助下，可汗学院的网站建立了一个复杂的反馈记录板，这个反馈记录板能够为老师提供有关学生进步和遇到困难的实时信息，它摆脱了教学楼的限制，有了它，老师们就可以在暑期通过在线辅导的方式为学生提供帮助。这种模式实际上是“暑期学校”的升级版，只不过成本要比现有的模式低很多，同时也会为学生和老师带来更大的灵活性。

创造力，成绩单的重要一项

在如今这个竞争激烈且联系日益紧密的世界，顶级大学的申请者总会多于实际招生人数，在这种情况下，我们该如何决定谁可以进入美国的哈佛大学、英国的牛津大学或者德国的海德堡大学等顶级院校呢?谁又可以进入中国台北、意大利博洛尼亚或巴西圣保罗的知名学府呢？

资源所限，我们无法让每一名学生都能够在其首选专业中继续攻读研究生课程，那么我们该如何决定谁可以成为医生、建筑师或者工程师呢？

最理想的工作往往会吸引大量候选者，我们该如何决定给谁提供这个大展宏图的机会，又该让谁得到晋升呢？谁应该成为领导者，以其出色的技能和完美的人格鼓励众人，带领大家共同创造美好的生活呢？

这些问题我们很难回答。越来越多的学校在招生时取消了国别的限制，越来越多的公司也逐渐开始在全球范围内搜寻最具智慧的头脑、最具创造力的思维以及最努力的员工，与之相关的诸多问题也变得越来越棘手。如果学校的申请者或公司的应聘者来自不同的文化背景，说不同的语言，有不同的经济条件，这些因素反过来将决定他们可能面临的机会，而且这些机会最终将决定他们是贫穷还是富有，你该如何将他们进行对比呢？你又怎能确定你所规定的学术标准或招聘标准就一定正确呢？本着公平原则和实践性准则，你怎么才能在众多候选者中选出最优秀的那一位呢？

不幸的是，传统的教育基本上从未考虑过这些问题，更不用说解决

了。

那么，遵循传统教育理念的学校是如何对学生进行评估的呢？第一种方式是字母等级评分制，不过，还有比它更不精确、更无意义且无法统一的东西吗？众所周知，每所学校的老师都有宽容和严格之分。同一所学校里，仅仅隔着几间储物柜或者走廊的不同教室里，老师的标准就会有很大不同，在这种情况下，又怎能在州与州和国与国之间统一标准呢？但无论如何，字母等级评分制的确是老师们最喜欢采用的评估方式。结合看似严谨客观的统计学计分方法——GPA，字母等级评分制看似合理，而且具有很强的决定权，但事实上却没有那么可靠。既然单独一门课的成绩都可能存在千差万别的标准，并且具有很强的主观性，我们凭什么认为囊括了所有成绩的字母等级评分制是准确而又科学的呢？GPA实际上是种舍本求末的评判标准，没错，它的确能大致反映出学生做了什么，参与了学校的活动，遵守了纪律，但如果有人认为仅凭GPA就能对学生的智力或创造力下定论，那就未免太过无知和愚蠢了。GPA为3.6的学生对世界做出的贡献就一定高于GPA为3.2的学生吗？我可不这样认为。

除了字母等级评分制之外，学校还采用另一种方式对学生进行评估——标准化考试。从三年级开始直到读研究生，学生都必须参加标准化考试。我已经说过，我并不反对考试。我认为构思严密、设计周全、监考公平的考试能够为我们提供关于学生备考情况的相对可靠和客观的数据。注意，我在这里用的词是“备考情况”而不是“学习潜力”。设计周全的考试能让我们了解学生对已学知识的掌握情况，却很难让我们充分了

解学生的学习潜力。换句话说，考试往往能反映出学生掌握信息或者知识的数量，却无法体现学生思维的质量，更不用说性格特点了。此外，尽管考试成绩试图追求精确和全面，但它们很难鉴别学生的独特才能。如果你是加州理工学院的招生办主任或者负责为苹果公司招聘工程师，你会发现，众多候选者在学术能力评估测试中数学得分都很高，这说明候选者都非常聪明和优秀，但这份成绩单并没有告诉你，谁才是真正与众不同的人才。

很多学校和用人单位已经意识到，考试和分数无法充分评估学生的能力或雇员的价值，因此他们在选拔过程中应用其他方式作为辅助，比如课外活动、第三方推荐或者让申请者写几篇短文。从原则上来讲，这的确是件好事，它摒弃了单纯依靠成绩单来评估学生的方法，而是将申请者当作有血有肉的个体来看待，但这样的方式也存在明显的缺陷。那些熟悉社会运作方式的人更容易在这场录取或竞聘的游戏中获胜，这些人往往来自富有的家庭，受过高等教育并且有良好的社会关系：医生、教师和工程师的子女可以轻松地找到导师指导他们开展研究；如果父母或者兄弟姐妹们接受过多种教育培训、涉猎过不同的领域，他们就可以帮助自己的子女或弟妹做出最优选择；如果家长的朋友中有公司的首席执行官或者立法委员，那么比起来自工薪家庭的孩子，这些孩子的推荐信往往会更具说服力，且更令人印象深刻，但这些信息在反映申请者的自身条件方面到底有多大意义呢？即便是所谓的个人陈述也无法反映出学生的真实情况，因为有些较为富裕或对孩子期待较高的家庭会聘请收费昂贵的顾问帮助孩子撰写那些看似诚恳而又真实的文章，我就只能祝

招生办的工作人员好运了，因为面对令人眼花缭乱的申请信，原本已经颇为劳累的他们还要仔细甄别学生递交上来的文章，努力判断那些辞藻华丽的声明到底是真是假。

那么在可汗学院的试点学校中，我又该如何来评估学生的表现和潜力呢？

首先，我要取消字母等级评分制，如果采用了精熟学习法，字母等级评分制就失去了其存在的必要性和意义。学生在掌握了某一概念之后才能进入下一概念的学习，但在此之前，他必须接受测试，连续答对10道相关题目，否则就要对知识上的漏洞进行弥补。在这样的模式下，没有人会逼迫学生在没有完全掌握知识点的情况下继续学习，也没有学生会被抛下，所以全部学生最后都能获得A。用加里森·谢勒（Garrison Keillor）的话说，由于所有孩子的成绩都会远远高于平均分，再给学生评级就失去了意义。

然而，为了对学生进行比较，我会继续沿用标准化考试，但同时也会对其做出较大改变。比起标准化考试每年更换试题的频率，我会加大对试题内容的变换，在测试中融入更丰富的问题，并尝试采用开放式的题目。如此一来，学生学习的目的就会逐渐改变，他们不再为考试而学习，富裕家庭里的孩子也不再享有不公平的优势，考试不再是学生孤注一掷的挑战，学生可以在提升自我能力之后参加多次考试。很多家庭富裕的学生已经开始在参加学术能力评估测试（SAT）时这么做了。此外，一个不容否认的事实是，标准化考试绝不可能是完美的，所以我会极大地削减标准化考试在评估方面的权重。

此外，我还将从两方面对学生进行评估，并将它们作为评估的核心。其一是持续多年的跟踪调查，不仅包括学生掌握的知识情况，更包括他们的学习方法；其二是体现学生创造力的作品集。

正如我们在洛斯阿尔托斯学区试点项目中看到的，现有的科技能为我们提供史无前例的海量数据信息，让我们了解学生的学习进展、习惯以及解决问题的方法，等等。不同的学校可以根据自身需求定制软件，而软件也会越发完善。这些反馈软件最简单的地方在于它们能够提供量化的数据：学生在学习数学的过程中理解到了何等程度？他在规定的时间里掌握了多少个概念？与同龄人相比，他的成绩是名列前茅还是落后，抑或处于中间水平？

尽管量化的反馈数据很重要，但那些能够反映学生性格的信息更重要。正是这些信息使大量进步涌现，也为教育的前景指明了一条令人兴奋的道路。如果学生在可汗学院或者其他基于计算机教育的课程中学习，那么除了掌握概念的数量以及所用的时间之外，我们还能了解到哪些其他信息呢？反馈的信息又能体现出学生职业道德、毅力和恢复能力的哪些方面呢？在成功的道路上，这些信息比学生的智力更重要。比如说，当约翰尼在学习中遇到困难时，他会因沮丧而放弃，从而不再用功学习，还是会更加刻苦地钻研，直到找到答案呢？再比如说，当莎莉发现她的一部分知识存在缺陷以至学习过程举步维艰时，她会重新振作起来，填补漏洞，还是会选择屈服，进而产生气馁和自卑的情绪呢？莫在七年级时不爱学习，很少将时间花在学习上，但到了九年级，他在生物这门课上下了苦功，这一现象能否说明他的心智更为成熟并在生物方面

具有天赋呢？

显然，与字母等级评分制以及分数相比，如果这些信息能被认真解读，我们就可以更加全面地了解学生，不仅将他们视为应试者，了解他们的学习状况，还能将他们视为学习者，考察他们的学习能力。

此外，还有一类数据被现今的评估体系忽略了。如今的大学和工作场合非常需要学生具备这样一种品质：帮助他人的能力和热情。

我设想中的大课堂会接收多个年龄层的学生，通过同学之间的互帮互助，学生能够锻炼自己帮助他人的意识。在对学生的教育经历的描述中，老师不仅应写明学生在自己的学习中所付出的时间和努力，还要对学生帮助他人的情况进行记录。我们很容易就能设计出一个软件，对学生这方面的表现进行追踪。这些数据在我看来非常宝贵。一个愿意帮助他人的学生在未来也会成为慷慨大度的同事，在学校里善于沟通的学生在生活中也会待人亲和、善于交际，而能够对概念进行充分解释，往往说明了他们对所讲解的那部分知识已经了如指掌。

如果我是学校招生办或者公司人事部门的负责人，我会想要了解候选者是否愿意帮助他人、愿意付出，不仅追求自己的目标，还愿意为集体或团队的利益作贡献。如果能为每名学生创建一本历时多年并以数据为基础的文字记录（当然，这份记录中的隐私会得到保护，只供用人单位参考），那么这样的数据不仅具有说服力，还能多方面地展现候选人在进入社会后可能发挥的作用以及他们将来能够做出的贡献。

通过这样的评估标准，我们能够引出另一个核心的评估标准，即“创造力作品集”。大众已经开始意识到，比起对某一门学科的掌握程度，

学生的好奇心和创造力重要得多，然而除了一些专业性很强的艺术院校外，很少有院校会重视申请人的创造力，甚至不会考虑这方面的问题。这种做法实在是大错特错。首先，这种现象意味着只有“艺术”才需要创造力——这种观点既过时又充满局限性；其次，如果我们不重视学生在上课和考试之外自己创造出的东西，那么我们就无法了解每名学生的特别之处。比起任何数据、成绩或评估分数，学生创造出的东西才最能展现他们的创造力以及解决开放性问题的能力。

让贫穷的孩子也有受教育机会

在这里，我想提醒大家，可汗学院从建立的第一天起就肩负着这样的使命：让地球上的任何人都能随时随地享受世界一流的免费教育。

不可否认，这个理想颇为远大。它部分源于我自身的经历，因为我就是移民的孩子，亲历过孟加拉、印度和巴基斯坦这些国家的学生得不到充足而且公平的教育机会，这无疑是场悲剧（在飓风卡特里娜袭击新奥尔良之前，新奥尔良的教育水平也欠佳）。虽然我提出这个惠及整个世界的理想是源于我个人的生活背景和情感，但很多国家的教育水平偏低也是一个不争的事实。我们居住在一个很小的星球上，正如托马斯·弗里德曼（Thomas Friedman）所说，我们的世界“炎热、平坦而拥挤”。一个地方的问题，不管是金融危机还是政治革命，不管是计算机病毒还是生物病毒，都会迅速地成为全球性问题。教育资源的匮乏、百姓的贫穷和绝望以及动荡不安的格局都遵循这一原则，因为这些问题绝不仅仅是某个地区的问题，更是世界各国共同面对的问题。世界需要人们对其思维进行充分训练，共同创造光明美好的未来，这是全社会、全世界和全人类的共同需求，不分地域、国家、民族以及肤色。

如今我已为人父，完全能够理解人们将自己的孩子视为世间珍宝的心情。血浓于水，亲情让每个母亲和父亲都难以割舍对孩子的照顾和关爱，但这种源于人类本性的父母之爱也很容易带来消极的影响。有时，我们会认为，不管是对于个人还是社会来说，只要是对孩子有益的事情，我们表现得自私一些是可以理解的。显然，当我们声称是为了孩子

好时，其实仍旧是为了自身和宗族的利益。我们给自己开了一张通行证，做了一些在情感上正确、但在道德上错误的事。只要自己的孩子能够得到良好的教育，我们就不会去担心几个街区之外、另一个国家或者另一片大陆上的孩子的命运，但当我们作为孤立主义者，坚持任何私情都以我为先而对其他人不管不问时，真的能给孩子带来帮助吗？对此观点，我无法赞同。我认为我们是在强迫孩子们接受这个越来越不平等且越来越不稳定的世界，如果我们真想帮助自己的孩子，那么最好的方法就是帮助全世界的孩子。

我认为，基于计算机的自主学习为创造公平竞争环境提供了一个极好的机会。与很多人想的恰恰相反，实现全球教育的成本实际上非常低廉，在数千个社区中采用同样的教学方法，能解决上千万名孩子的教育问题。如果以计算机作为教学基础的方式能够改变发达国家的教育模式，那么在发展中国家，这样的方式更会带来翻天覆地的变化。以手机为例，手机在世界各地改变了人们的生活，而它们给发展中国家带来了革命性的积极影响，这其中的原因是什么呢？因为在当时的很多发展中国家，通信线路少之又少。对大部分人来说，手机并不是额外的通信工具，它们是唯一的通信工具。如今，教育就像过去的手机——越是在资源匮乏的地区，革新和进步的幅度越大。

当然，在为世界上最穷、管理最落后的地方带去教育的同时，我们也面临着很多令人畏惧的挑战。对于座落在非洲、加里曼丹岛甚至安第斯山脉的偏远小镇，我没有进行过实地考察，也不是对当地教育状况有充分了解的专家，但我对印度的情况略知一二，我们可以以此出发，窥

探和推测教育可能面临的问题。

在印度的大部分农村地区，教育很多最基本的前提条件都已缺失，儿童营养不良成了一个重大问题。如果孩子们空着肚子或者患有疾病，他们根本没有力气也无法集中精力学习。学校的教学楼非常少，也几乎没人愿意提供资金来改善这里的传统教育资源。那些农村孩子面临的教育状况甚至比发达国家最贫穷家庭的孩子差得多。在美国或欧洲，一名12岁的孩子即使家里再穷，也能和那些来自中产阶级家庭的同龄人一样接受同等的教育，而在贫穷的国家和地区，到了这个年龄的孩子甚至还未学会阅读。

除此之外，我们还会面临更多问题。这些地区师资力量匮乏，普通老师的数量都不足，更别提那些能教授难度相对较高的科目（比如三角函数或物理）的老师了。由于距离遥远，道路崎岖，通信网络较差，管理人员懈怠、腐败或者实在不堪重负，在这些地区，可以说根本无人负责切实地监管学校的运作情况，甚至连老师的出勤状况都无人记录。根据世界银行的估计，在政府资助的小学中，有25%的老师没有在规定的时间到岗，只有50%的老师确实在教书育人。此外，学校也没有可靠的方法监控学生学习和进步的情况，很多贫穷地区真的开展教育了吗？我们通常无法知道这个问题的答案。

这些都是教育者不得不面对的现实问题。基于多种原因，我坚信，改善这些地区教育状况最好的办法就是推广可汗学院的教育模式，即以网络视频教学与电脑软件练习为主要学习方式，并由学生自主掌控学习进度。

其中的原因是什么呢？我们先来谈谈成本吧。有人可能会问，如果贫穷国家的学校连二手教科书、铅笔盒和黑板擦都无法支付，他们怎么可能支付得起及时更新的视频课程呢？答案是，这些视频课程几乎都是免费的。

印度人喜欢宝莱坞电影，即使在偏远的农村地区，也有人家配有第一代的DVD播放器和电视机。如今，可汗学院已经得到了大量的资金支持，视频课程被译成了印地语、乌尔都语和孟加拉语（还有西班牙语、葡萄牙语等其他语种），这些视频课程被存入DVD光盘，向全世界免费发放。

需要承认的是，只让学生观看这些视频并不能达到理想的学习效果，光有DVD，学生无法自定进程做练习，也无法得到老师的反馈。即便如此，与当地现有的教育方式相比，利用DVD播放视频课程的效果已经有了明显的改善。视频课程的出现能够缓解师资不足的现状，至少在观看视频时，如果遇到了不懂的地方，孩子们可以停下来思考、反复学习或进行复习。如果我们能够用很低的成本使居住在世界上最贫穷地区的孩子获得最基本的教育资源，这对整个教育界而言不是一场伟大的胜利吗？

如果我们将目标定得更高一点，甚至高得看似离谱会怎样呢？比如将目标定为：给全世界贫穷地区的孩子提供优质的教育体验，让他们接受与硅谷的孩子同样的教育。这听起来是否十分荒谬？在我看来，这是可以实现的。

我们可以大致计算一下：印度市场上有一种售价不到100美元的平板

电脑（即比iPad更小、更便宜的平板电脑），如果这台设备的使用寿命为5年，那么每年消耗在这台设备上的成本就是20美元。我已经在前面解释过，按照可汗学院的课程安排，学生只需每天花上1~2个小时参与到可汗学院的课程学习，也就是每天有4~10名学生可以共用一台平板电脑。保守计算，我们将学生人数定为4，也就是说每年每名学生在这台设备上的花费只要5美元。考虑到机器故障以及学生请病假等情况，我们假定平板电脑每年能够使用300天，这样计算，每名学生每天的成本还不到2美分。有常识的人一定会明白，这一成本是政府一定能够接受并且有能力负担的，而且从现在开始，科学技术会越来越发达，而成本则会越来越低。

从现实角度来讲，便宜的平板电脑还不足以将硅谷的虚拟教育模式复制到这些贫穷地区中去，我们还需要网络，同时还要找到收集学生学习进度信息的方法并加以利用。也许不同地区基础教育设施所面临的挑战大相径庭，但我想强调的是其中一个明显的共同点：只要花些想象力并略通技术，你就会发现，在面对种种问题时，我们所花费的全部成本通常要比想象中低很多。

为了不涉及过多专业内容，我们就来谈谈互联网接入的问题吧。如果能采用宽带连接当然再好不过，但这种方式相对昂贵，而且目前并不适用于所有地区，但我们有成本更为低廉的替代方案。我们可以预先上传占用带宽的视频，用户可以通过蜂窝网络传送其使用数据。即便没有蜂窝网络，我们也还有其他办法。我们可以从个人计算机中复制学生学习状况的信息并将其保存在U盘里，然后用卡车运送到中央服务器的所

在地，甚至让这些U盘“骑”驴来都没问题！我想表达的观点就是，并非所有和高科技教学有关的东西都必须采用高科技。如果我们敞开胸怀，勇于接受挑战，就会发现很多解决问题的方法早已摆在了我们面前，那些看似困难的问题早已变得不值一提。

回到成本的问题上，在印度，蜂窝网络的成本每月只有2美元，所以4名学生每年的成本增长到了11美元（也就是每台联网的机器每年花费44美元，成本由4名学生分摊）。我们还可以进一步假设一种更糟糕的情况，即这点微薄的教育资金无法从公共基金和慈善基金中获取，如果是这样，我们又该怎么办呢？

在类似印度的地区，穷人的教育成本可以通过中产阶级和富裕家庭来补充，这并不意味着要给中产阶级或富人增加税收或强迫他们向慈善团体等机构捐款，我们的解决方法是为富裕家庭提供一种更理想的教育模式。

让我来解释一下。在如今的大部分发展中国家，特别是南亚和东亚地区，受区域客观条件的限制，学校为学生创建的并不是学习的场所，而是炫耀自己知识的地方，真正的学习过程发生在上学前和放学后，由私人教师主导。就连中产阶级家庭也往往认为请家庭教师是非常必要的。很多老师的主要收入来源就是家庭辅导，这是他们能够跻身中产阶级的关键。因为高等学科师资不足，这方面的家庭教师便少之又少，所以，辅导诸如微积分或化学的老师往往能获得丰厚的家教报酬。

如果我们为这些花重金聘请家教的家庭提供一个更便宜、科目范围更全面并且达到世界级教学水平的辅导方式，他们将会做出怎样的选择

呢？换句话说，如果这些家庭能够以更低廉的价格让孩子通过网络进行自主学习，他们会愿意吗？对于私人教师来说，这或许是个坏消息，但对于其他人来说，这一改变无疑振奋人心。中产阶级家庭可以花更少的钱享受高质量的教育，而孩子们也可以从经过检验的完整课程中受益，而不是听凭家教随意讲解，这些家教对知识的理解程度也许还达不到世界级水平。

有了这些收入的支持，可汗学院的各个学习中心就可以为那些贫穷的以及目前辍学在家的学生提供免费教育。更好的是，中产阶级家庭的孩子由于白天要在学校上学，只能在放学时间利用学习中心的资源，所以整个白天时间，空闲的教育资源就可以供那些除可汗学院外没有接受过其他教育的孩子甚至是成人利用。

作为“一刀切”教育模式的反对者，我并不是说这种方式在世界各地都能得到有效的实施，我也没有说这种方式无法得到提升和改进。我相信这种用为富裕及中产阶级家庭提供高质量、低成本的教育的收入来补贴贫穷家庭，让贫穷的孩子享受同等教育的模式能够成为未来教育的一种融资方式。在一个完美的世界里，我们不必使用这种教育融资方式，因为政府和社会都会出一分力，让所有人都能接受高质量的教育。然而现实世界中充满了种种不公平的现象，不仅缺少金钱，更缺少新想法，我们需要新的教育方式支撑并改善陈旧的教育体系，让接受教育不再成为一部分人的特权，让教育真正走下神坛，惠及众生。传统教育模式剥夺了贫穷孩子接受教育的权利，浪费了千百万人的宝贵才华，这一现实让我们无法接受。

未来的证书：评估报告

人们在谈论教育时总会混淆几个概念：第一个是教学，本书花了大量篇幅讨论我们该如何对现有的教学方法进行重新审视，并试图从中找到最佳方法。第二个概念是教育的社会化，这一点我们也在本书讨论同龄人相互合作以及混龄教学时谈过了。第三个概念是证书——也就是发给学生的一张纸，以向大众证明该生已经具备了某种能力。教育的这三个不同方面常常被人们混淆，因为它们通常都是由同一个机构来实施或执行的——我们要去大学学习，积累生活经验，然后获得学位。

在这里，我们可以进行一个简单的思维实验：假设我们将大学授课和颁发证书这两项职责分离，那么教育会发生怎样的变化呢？假设不限制上大学的地点（或者不管是否上过大学），只要学生能够通过严谨且经过国际认证的评估证明自己对某一领域的理解和精通，就可以进入社会找到工作，那么教育又会发生怎样的改变呢？评估的领域可以涵盖各个学科，包括量子物理、欧洲历史、软件工程，等等。有些评估标准可以和用人单位一起制定，以找到掌握了某种特殊技能的人才。由于这些评估系统比很多大学的考试要周密而详细得多，它们可能价格昂贵，每次大约需要花费300美元。任何年龄的人都可以参加这类评估考试。

请大家考虑如下情况：在所有大学生中，大部分人都无法进入全国知名的私立院校，如普林斯顿大学、莱斯大学或杜克大学；也无法进入声名显赫的州立大学，如加州大学伯克利分校、得克萨斯大学奥斯汀分校或者密歇根大学。绝大部分学生进入的都是一些不知名的地区或社区

大学，这种情况在那些教育水平较低、教育质量较差的社区里尤为明显，因为只有不知名的大学才会给这些社区的学生更多名额，学费也会相对低廉一些（实际上也很贵）。尽管学生在这些大学里成绩突出，他们在毕业后与名校毕业生相比仍然处于劣势。用人单位将“进不去某所顶级学校”等同于“不够优秀”，所以从非名校毕业的学生往往过不了简历筛选的环节。大学的目的是给学生打开机会的大门，然而现实却是，很多贫穷家庭里的孩子虽然非常聪明和努力，一边做着全职工作，一边在地区或社区大学取得了好成绩，但在与名校毕业生的竞争中，常会仅仅因为学校较差而被淘汰。

如果采用我们假设的评估系统（如果你愿意的话，也可以叫它微观证书），任何人都可以证明自己与那些获得相关学位证书的人一样有能力做好某一领域的工作。这些人可以在大学之外证明自己的实力，甚至无需担负繁重的债务。备考时，他们可以阅读书本，观看可汗学院的课程或者接受家庭成员的辅导。实际上，即便应聘者持有名牌大学的毕业证书，用人单位也很难获取足够的信息，所以，从精英院校毕业的应聘者也可以利用我们所说的评估系统来证明自己的实力，以求从同龄人中脱颖而出，向企业证明自己熟练地掌握了实用技能。简而言之，这样的评估系统能够减轻大部分学生和家长的经济负担（因为学生无须用坐在教室里听课的时长来证明自己的能力），此外，它还能提供更多有用的信息——能让用人单位根据职位所需的各项重要素质找到最合适的人选。

我并不是说，有了这样的评估系统，大学就失去了其必要性和价

值。如果你足够幸运，能进入一所好大学，你可以感受到同龄人和教授带来的鼓舞和启发，与他们一起开展各种不可思议的项目。不论从情感上还是从经济上看，你所建立的社会关系就像你在毕业后找到的第一份工作一样珍贵，这段人生经历将成为你的无价之宝。在大学里，你还可以继续从事某些推动社会前进的前沿研究（这些研究不一定局限于研究生，本科生也可以参与）。在雇主眼中，有大学的学习和生活经历也是非常重要的，大学将像工商管理硕士课程（MBA）一样成为可选择的人生经历。即使没有上大学，你也可以做出一番事业，但大学可以为你提供一次非凡的体验，只要你有足够的时间和金钱，就可以在这里为自己的能力添砖加瓦，为今后的人生之路夯实基础。

这样的改变能够为众多未能进入名校的学生提供机会和公平竞争的平台，至少能让他们获得经过认证的证书，帮助他们进入自己认为合适的职业领域。它还可以为40岁的退休工人提供再就业的机会，证明他们仍具有出色的分析能力和灵活的头脑，能够在21世纪的职场中与22岁、刚毕业的大学生竞争和一起工作。它甚至可以让在任何一个领域内工作的所有人都摆脱现今高等教育的束缚，使他们无须背负金钱的压力或者浪费宝贵的时间，就能充实自我并获得权威的资格认证。

学习与实习并重

> 我从不让学校干扰我的教育。
>
> ——马克·吐温

在上一节中我们谈到，学生可以在校外获得资历证书，现在，我想探讨一下如何对大学教育进行改变，使其更符合当今的需求。对于这一问题，我们要从学生对大学的期望谈起。在大多数学生眼中，大学首先是他们通往未来职业的大门，是他们获取一份工作的必经之路；其次是一个积累知识、进行智慧交锋的地方。然而大学自身的目的是帮助学生积累知识并获得社会体验，得到一份工作则是次要的。显然，学生眼中的大学和大学自身的使命有着本质上的差异。

有些人认为，传统的大学就应该为社会培养和提供人才，这样的期望似乎有失公允。大学本身就是一个“与世隔绝”的地方，在这里，真理的探寻和纯粹的研究能够尽可能地远离现实的束缚，给突破性的设想和重大发现提供一片沃土。一些教授，特别是一些就职于研究型大学的教授，并不认为教学是对时间最好的利用，考评教授的标准也并非看他们的教学水平。大学之所以聘请这些教授，是希望他们把精力投入科学研究，有些教授甚至会认为教学有百害而无一利。我的朋友中也有教授，他们会因自己完全不用教课而感到幸运。

让我们将这个问题当作一个开放性问题来看待。我们是否有可能创造一所能填补学生期望和教授喜好之间空缺的大学，一所能创造丰富的社会和学术气氛的大学，一所能在提升学生智力的同时让他们有能力为社会做出贡献的大学？这样的大学聘请的教授不仅要关注自己研究报告

的发表，还要注重学生的培养。我们可以想得更高远一些：有没有一种可持续的方式能让这份体验不收取任何费用，甚至大学还要出资吸引学生加入呢？

从计算机科学专业入手或许是个好的开始，我对这一领域非常熟悉，对其竞争日益紧张的就业市场也有一定了解。在该领域内，学位固然重要，但应聘者必须有足够的能力设计并执行开放性的复杂项目。一些年仅17岁但拥有非凡创造力和智力的青少年在该领域也能拿到6位数的薪水，这并不是什么罕见的事情。由于该行业需要具有极高天分的人才，而大学学位和分数又不是检验应聘者创造力、智力和热情的最佳方式，顶尖公司的雇主开始重视学生的夏季实习项目，试图将其变成培养新人的理想之地。他们会在学生实习期间对学生实际的工作能力进行考察，为出类拔萃的学生提供工作机会。这些雇主们深知，比起任何学位或者学校的成绩单，通过与学生共事得到的评估结果要有意义得多。

与此同时，学生们已经开始意识到一些有悖他们常识的事情。他们发现，比起阅读教科书或者坐在教室里听老师讲课，他们在谷歌、微软和脸谱网这些公司的工作过程中更容易掌握计算机科学这门课的知识——也就是对数学的逻辑推理和运算的应用。学生们认为，比起课堂中的模拟项目，公司给他们分配的任务更具挑战性与开放性。此外，他们还深知，在公司里，他们的劳动成果不再是助教评分后就一文不值的废品，而是能够影响数百万人的有价值的产品。

因此，说得更清楚一些，在软件工程领域，学生的实习经验要比在大学课堂上的学习经历重要得多。而对雇主来讲，比起任何证书、培训

或者成绩单，实习期学生的表现更能证明学生的实际能力。

我想在此强调的是，与20年前人们记忆中的实习项目相比，如今的项目已经发生了很大改变。实习生不再为老板冲泡咖啡、整理文件，也不用做类似没有价值的琐事。一些实习项目已经不再要求实习生做这种没有任何实际帮助的杂活了。事实上，有一种方法可以有效地区分出何为充满前景的行业、何为守旧和倒退的行业，只要看看这些行业中的实习生都在做些什么就知道了。在顶尖的互联网公司，实习生也许在研究有可能获得专利的人工智能算法，或者拓展一项新业务。与此相反的是，律师事务所、政府部门或出版社的实习生都在做文书工作，如安排会议以及校对文件，他们的实习工资当然也相对较低。在如今的实习项目中，实习工资水平能反映出实习工作内容的重要性，比如在硅谷，大学生暑期实习工资可能超过20 000美元。

既然实习在丰富知识和提升就业前景方面都起着重要的作用，那么传统的大学为何只允许学生在夏季实习，强迫他们在其余时间去上课或者做作业呢？问题的症结仍然在于人们的惰性——既然大学一直是这样的，人们又何必对它产生质疑呢？

事实上，有些大学已经做出了改变。在人们眼中，建校还不到60年的滑铁卢大学（University of Waterloo）是加拿大公认的顶尖工程院校。尽管加拿大籍员工的工作签证问题往往会给美国雇主带来不少麻烦，但在微软和谷歌这样的顶尖公司，你能看到不少从该校毕业的学生，人数绝不输于麻省理工学院、斯坦福大学和加州大学伯克利分校的毕业生。美国雇主聘用加拿大籍员工并不是为了降低劳动成本，滑铁卢

大学的毕业生在薪酬方面的要求和最优秀的美国毕业生一样，那么滑铁卢大学究竟有什么过人之处呢？

一方面，滑铁卢大学很早以前就意识到了实习的重要性，他们将其称为“带薪实习”（co-ops），并将实习作为学生学习经历的重要组成部分。在毕业之前，滑铁卢大学的毕业生必须在大公司（通常为美国公司）完成6次、共计24个月的实习，而美国的大学生将大约36个月的时间都花在了课堂中，只拿出3~6个月的时间来实习。

去年冬天而不是夏天，可汗学院的实习生，或者可以说硅谷绝大多数的实习生都来自滑铁卢大学，因为只有这所学校才允许学生在暑期之外的时间实习，并将实习视为学生发展的重要组成部分。当大多数大学的学生忙着在课堂上记笔记或者仓促地应付考试时，滑铁卢大学的学生已经在通过真实的项目案例来提升自我了。与此同时，他们也获得了与雇主相处的宝贵时间，基本能确保在毕业之前就收到几份工作邀约。最重要的是，有些学生在几次实习期间就能获得很高的收入，足以支付他们的学费（大约是一所同等美国大学的1/6到1/3），甚至还绰绰有余，所以滑铁卢大学的学生在毕业之时就能拥有宝贵的技能、充分的智力发展、报酬丰厚的工作以及四五年后数目可观的存款。

与他们相比，美国大学生在毕业时不仅负债累累，而且不能保证可以获得一份具有挑战性的工作，因为缺乏实习经历，他们也很难得到一份工作。

滑铁卢大学的例子已经向我们证明，智力型人才和实用型人才之间的区别实际上是人为因素导致的。有些人认为，滑铁卢大学学生的智力

和思维广度比不上其他顶级大学政治学系和历史系的学生。对于这种观点，我表示怀疑。根据我对滑铁卢大学学生的了解，他们的世界观往往更广阔，与其他学校的应届毕业生相比更成熟——可以说，这都得益于他们丰富的实习经验。

让我们优化一下滑铁卢大学的教学模式，想象硅谷有这样一所大学——不一定要在硅谷，只是为了举个例子帮助说明罢了。我深信激发灵感的环境和丰富的社团活动能开发并提升学生的思维，所以我们会修建宿舍楼、营造舒适整齐的户外环境并尽可能打造更多促进交流与合作的空间，我们还会鼓励学生创建社团并组织一些益智活动。不过到目前为止，上述这些描述与你们现在所在的寄宿制大学并没有什么不同。

这所大学与其他大学的本质区别是，学生们会在什么地方以怎样的方式度过一整天。普通大学的学生在课堂上记笔记，这所学校的学生将在现实世界的项目中主动学习。一名学生可以在谷歌公司花上5个月的时间对一种搜索算法进行优化，而后又可以在微软公司花上6个月的时间研究人类语音识别系统，在接下来的4个月里可能会在苹果公司的一名软件工程师手下当学徒，然后用一年的时间编写自己的手机应用程序。她还可以利用6个月的时间在一家新成立的公司或者另一所大学（如斯坦福大学）里开展一项生物医学研究，用另外的4个月来制作样品或者为一项新发明申请专利。学生还可以跟随风险投资家和成功的企业家，向他们学习和请教，为开办自己的企业作准备。这时，大学的主要作用之一就是确保学生获得的实习岗位具有挑战性且需要运用智慧，确保实习经历能够对学生的发展有所帮助。

当然，这些都离不开学生的自主学习，也离不开像可汗学院这样的学校所提供的支持。在获取专业的实习经历之外，学生还要对文科知识有所了解，对科学知识也要有深入的掌握，学生可以通过一些实践经历自然而然地掌握这些知识，比如在皮克斯动画工作室（Pixar）和美国艺电公司（Electronic Arts）做计算机绘图实习生时，学生会更积极地学习有关线性代数的知识；在上市公司的财务总监手下实习的学生会很想学习财务知识。

在晚上和周末，不计分数的研讨会将定期举行，届时，学生可以欣赏并讨论伟大的文学和艺术作品。如果学生想证明自己在某一领域内的学术能力，比如数学算法或法国历史，那么他们可以参与上一节中提到的严格的评估体系，获得评估认证。

在这里，我想强调一下不计分的艺术研讨会的重要性。我认为，比起传统的大学学习，这种研讨会能帮助学生更好地欣赏人文艺术。就拿文学为例，在多数大学和高中，学校都会强迫学生阅读名著——至少是教授或老师眼中的经典佳作。学生必须在完成其他课程作业的同时在规定时间内完成阅读，比如在周五之前就要完成200页的阅读量。在阅读结束后，学生还要参与讨论、接受与阅读内容有关的考试或撰写论文交由老师评分。这些人为规定的学习模式和以主观评估为目的的阅读作业真的能让学生欣赏并享受这些经典佳作吗？让学生阅读的目的真的是想考察谁能在周五之前读完200页，真的是为了看谁能撰写一篇得A的短文以获取教授的青睐吗？看看那些在文学、历史或政治学中获得全A，并借此在投资银行，在法律、医药或咨询行业中获得竞争优势的员工

吧，他们还记得多少经典名著？更不用说去阅读或者去鉴赏了。我认识的许多人在离开大学后就再也没有读过文学名著了。

我对此有如此强烈的感觉，原因在于我在学校学习时也不喜欢被强迫在规定的时间内阅读论文或者参加考试。正是由于这些因素，我和我的同学才将艺术鉴赏视为一种课外作业，只是为了获得一个成绩、一张文凭、一份工作。我们已经讲过，如果学校人为地实施“一刀切”的课程体制，强迫学生学习数学，很容易激发学生的逆反心理，让他们对数学心生反感。如果强迫学生学习人文科学类课程，由此产生的不良后果会更加严重。如果学生被迫按照规定的进度学习，他们将无法欣赏梭罗的作品，也无法吸收对数的知识，所以许多学生，尤其是男生，在看到《呼啸山庄》（Wuthering Heights）和《白鲸》（Moby Dick）时都不能理解其中蕴涵的深意，看到它们就会产生受伤后应激障碍般的反应。当年，牛顿和高斯研究数学并由此揭开宇宙神秘的面纱，他们的目的在于促进乃至激励人类发展。而马克·吐温、狄更斯和奥斯汀在创作时也都怀着相同的目的：为人类开阔视野、发散思维，同时尽可能给人们带来快乐。那些伟大的数学家和作家的真实目的本不是折磨高中生或大学生，但现在有许多学生却是抱着恐惧的心态去看待这些伟人的作品或研究成果的。

简·奥斯汀的《傲慢与偏见》（Pride and Prejudice）是我此生最爱的著作之一，尽管我知道它也许更适合处于豆蔻年华的少女，但经典自是不朽的。14岁第一次接触这本书时，我对它表现出了强烈的反感与厌恶，因为那时我是被迫阅读的，而且还得写一篇读书笔记。直到23岁

时，我才意识到自己真正喜欢上了这本书（还有其他大量的文学作品），因为兴趣我又重新读了一遍。同样的还有《哈克贝利·费恩历险记》（Huckleberry Finn）、《双城记》（A Tale of Two Cities）和《美丽新世界》（Brave New World）等名著。我重新阅读并喜欢上了这些作品，不仅仅是因为我更加成熟、更能理解人生的真谛，还因为我有了足够的时间和动力去欣赏它们。我坚信，对艺术的鉴赏应该源于自身兴趣的引导、社会文化的熏陶和对人生方向的探索，而绝非出自分数或单元学分的要求。

让我们回到假设的那所位于硅谷的学徒制大学，问题来了：谁会成为老师？为什么不是那些学生愿意跟随其学习知识的企业高管、科学家、艺术家、设计师或是工程师呢？我在自己的求学生涯中遇到过一些教学方法很有效的教授，但他们都不是专业的研究人员，只不过是一群已经退休或正在工作的科学家、工程师、投资人或企业高管而已，所有这些人都愿意成为导师，帮助和教育他人。

传统的大学习惯于无比自豪地罗列出任职于该校的诺贝尔奖得主（大多数获奖者几乎都没和学生进行过交流互动），而我们这所大学列出的却是杰出的企业家、投资人和企业高管，他们无一例外愿意为学生充当顾问或导师的角色。他们能非常有效地补充学校的师资队伍，让学校的专职老师能够更为深入地研究如历史、法律、文学或数学等专业领域。

那么分数和成绩单又该是怎样的呢？雇主们和研究所又该如何掌握学生的强项和弱项呢？正如前面所谈到的，通过学徒制的教育模式，很

多雇主已经和学生有过直接的交流互动，他们对学生的个人能力、职业道德和性格品行都有了更深入的了解，那些没有与学生进行直接交流互动的雇主或是研究所可以看到学生的作品集，或在学生允许的情况下拿到关于学生的评估和推荐信，而这些评估和推荐信都来自和学生一起工作的顾问或导师们。这从本质上解决了如今那些毕业5年以上的求职者们所面临的问题，他们在学校获得的分数和所学的专业与他们在现实世界中需要做的工作关系不大。另外，学生也可以自由地从前文中提到的那种严格的评估体系中认证，以此证明他们有能力在某专业学术领域进行更为深入的学习研究。

作为学生能力的一种评估方法的GPA难道会就此衰亡吗？我并不这么认为。考虑到那些精英大学的毕业生的GPA几乎都在3.5左右，95%~97%的大学生都会顺利毕业，你可以由此得出如下结论：如果想以优异的成绩毕业并顺利获得学位，最困难的是，你17岁时必须通过激烈竞争拿到这些学校的录取通知书，进入这些学校，之后的事情就会变得容易得多。

我绝对不是第一个重新审视大学未来发展的人。PayPal的创始人之一以及脸谱网的投资人彼得·泰尔（Peter Thiel）曾对现有的教育制度进行过直言不讳的批判。他声称如今的大学正在经历一次“大学泡沫”，并设立了泰尔奖学金，试图改变教育体制的现状。他选出了20名才华横溢的学生，给每个人100 000美元的赞助，这些学生必须辍学并全身心投入创新项目中。在该奖学金计划的网站上有这样一句话：“具有远见卓识的思想家、投资人、科学家和企业家将为这些年轻人提供指导，并帮

助他们建立业务网络，这些都是课堂所无法给予的。”该项目中我非常喜欢的一点是它帮助学生辍学创业，让人们意识到，传统的教育方式不一定是所有学生的最佳选择。

不过，我所提倡的理念与泰尔基金会稍有不同，我并不想完全忽略大学的作用。我认为，在大学校园里能够与同学共度一段美好的时光，一起在知识的海洋中探索，是非常有意义的经历。另外，对于大部分学生来说，大学学位证书为他们提供了一个减少风险的港湾，能让他们感到安心。泰尔基金会赞助的许多年轻人在首次尝试中或许会以失败告终，但借助基金会的名声，他们或许可以获得很多机会，只不过这一点无法得到保证，但不管怎么说，虽然方式方法有所不同，但泰尔基金会的目标和我的愿景是相同的。如果把泰尔基金会赞助的人数增加为每年几百人，如果让学生在不同的领域得到引导而不是只让他们开办一家公司，如果将学生都聚集在一所鼓舞其上进心的寄宿学校中，如果为学生提供与学业相关的学习工具，那么我和泰尔基金会所倡导的实际上就是一回事。

这所理想中的学校将始于硅谷，最初只涉及工程学、设计学和创业方面的知识。之所以选择硅谷，是因为我们希望学校能够从当地的环境中受益。那为什么我们不在纽约或者伦敦建造一所专门学习金融或者新闻学的学校，抑或在休斯敦建立一所关注能源知识的学校，或者想得更好一点，为什么我们不在多个城市开办教授多门科学的学校，这样不仅能解决学生住宿问题，还能创建一个知识网络？

然而，每个人都会进入这样的学校吗？当然不会，这就像在传统的

大学中，也不是每个人都会学习文学或者会计学一样。学生应该有更多选择，而这样的学校只不过是选择之一——学生将多样的想法和实践带入高等教育之中，让几百年来几乎一成不变的教育模式发生改变。

还值得注意的是，这并不意味着需要建立一所新大学，现在的大学可以逐步向这样的教学模式转变。它们要逐渐降低授课式课堂的比重，甚至将其摒弃，让学生将更多精力投入研究和实践之中，并吸引更多有多学科背景且愿意指导学生的人员加入教育工作者的行列。

THE ONE WORLD SCHOOLHOUSE

结语

翻转课堂，为创造力腾出时间

EDUCATION REIMAGINED

在传统教育模式下，学生们大多数时间里都在做着与创造力无关的事情，他们的独特性和好奇心正被消磨殆尽。创造力虽然难以传授，却可以通过发现和培养孩子们的兴趣爱好而收获意外之喜。只要给学生们留出足够的时间和空间，培养他们的创新思维，会有越来越多的人拥有无限的创造力。

教育能否让我们每个人都拥有创造力和创新意识，这应该是教育史上最古老的问题之一。

对于这一难题，没人能给出一个确切的答案，当然，我也不奢求在此解答这一问题，但我可以肯定地说，无论创造力（或者才华）能否被教导或者传授，它却的确可以被禁锢和束缚，而这也正是我们现行的工厂化教育模式追求的目的和希望达到的效果。

我们现行教育体系鼓励学生被动接受知识，要求保持与课本的一致性，拒绝任何差异化的内容和标新立异的想法。大多数传统的课堂教学都是老师在上面站着讲、学生在下面坐着听的模式。学生思维上的不同和天赋上的差距被忽略，仅仅按照年龄大小被划入不同的年级。学生们的进度保持一致，课程内容被严格界定和分割，在这种情况下，学生学习知识是为了满足政府的要求以及应付标准化考试，而不是为了深入理解知识点。

因循守旧的教育模式会让学生对落后产生恐惧，更严重的是，这种教育模式还有一个潜在的负面效应，它损害了学生在求知路上继续前进的动力。他们会想，既然考试都不考，我为什么还要学呢？连老师都因为背负着沉重的教学压力而过度劳累、压力过大，根本没有时间或精力讲解后面的内容，我又为什么要继续前进、多学一些呢？学生自主学习的动力被束缚了，这让我们清楚地看到，不管政治口号喊的是什么，传统的教育模式并不是为了追求卓越，而是为了减少风险、避免学生的成绩和能力出现意料之外的下降，而这样的做法不可避免地限制了优秀学

生的发展。由于受到教育体制的约束，那些在学业上取得成功，即那些分数为A的学生只是按照教学进度完成了学业，沿着阻力最小的方向努力学习。在这条充满局限性的道路上，学生的智力和行为举止是否获得了充分的评估？毫无疑问，答案是肯定的。那么这样的教育是否培养了学生的创新意识和独创性思维？或许没有。

就连我们的课外活动也是如此，往往只鼓励学生沿预期的道路努力前进。借着让孩子全面发展的名义（这正是大学招生办非常重视的素质），学校为学生提供了看似种类繁多却无实质内容的课外活动。就像现在的电视节目，虽说有500个频道，但真正能看的又有几个呢？按照大学的录取标准，每个人都应该在成绩单上体现出自己参加过一项体育运动以及一项锻炼大脑的课外活动，比如国际象棋俱乐部或者辩论队。当然，大学招生时还很注意学生的艺术素养，所以戏剧部或者军乐队也是必不可少的课外活动。

在这里，我想说明一点，我并不是在贬低这些课外活动的固有价值。我认为，如果孩子真的喜欢下棋、吹小号或者设计舞台背景，那么这些课外活动自然起到了重要的作用。我所抨击的是教育方式，由于现有教育方式效率过低且对学生限制过多，学生一直处于繁忙的状态，无暇顾及自己的兴趣与才华，甚至根本没有时间去思考。这一现象如此残酷而又具有讽刺意味。丰富的课外活动旨在让学生得以全面发展，然而这些孩子与生俱来的本性，他们的独特性、好奇心，还有创造力，实际上正在被消磨殆尽。

为了证明这一点，2001年，一所顶尖学校的招生办负责人问一群学

生：“你们有什么梦想？”一个孩子回答：“我们不会做梦，梦想又不会得到奖励，我们才不做呢。”

既然谈到了这一点，就让我们一起来思考一下本书开头柏拉图的那句名言：

> 教育的基本原理在于使人们在孩提时代就建立起良好的思维体系，教育无需强迫，也不能强迫，更无法强迫。任何填鸭式的教育方式只会让人们头脑空空、一无所获。只有在早期教育中融入寓教于乐的成分，我们才能更快地发现孩子的兴趣所在。

发现并培养孩子与生俱来的兴趣爱好不正是教育的目标吗？那么，“与生俱来的兴趣爱好”这个模糊的概念到底指什么呢？对我来说，它指的是天赋和洞察力，上天赋予了每个孩子独一无二的特质，让他们的思维具有明显的独创性。这种创造力与智力有关，但不同于智力，它有时会让学生与众不同，有时甚至还会让学生显得举止怪异。创造力根植于我们每个人的思维之中，虽然顽固，却也不是坚不可摧。

创造力能被教导和传授吗？坦白地讲，我觉得可能性不大，但与此同时，我完全相信，在我理想的学校中会有更多的学生拥有创造力。我坚信这个观点的理由并没有多神秘，而是因为一旦学生的创新思维得到了发展的时间和空间，那么就会有更多的学生在未来拥有创造力。

我们来花些时间看看这个看似简单的问题——时间。按照传统的教育制度，学生每天醒着的时间中有将近一半都耗在了学校里；与此同时，作业又“霸占”了大量课余时间。在整段用于学习的时间里，孩子的注意力和所有努力都花在达到某个预期目标上。他们和同龄人一样，一直在解答同样的问题，试图得到统一而又唯一的正确答案。他们撰写着

同样的文章，记忆着同样的名字和日期。换句话说，除了睡觉时间以外，他们花了超过一半的时间做着一些与创新完全背道而驰的事情。

希望我已经讲得足够清楚，我坚信，只要学生对基础概念的理解足够透彻，那么他们就可以对几乎所有概念产生直观的认识。在去追求成果之前，学生必须打下坚实的根基。一个简单且浅显的事实是，学生根本不用耗费过半的精力去学习基础知识。利用由学生自定进度的视频课程，再加上计算机反馈和教师团队的帮助，学生每天只需花1~2个小时学习基础课程，却空出了5~7个小时可以去开展个人或团体的创新项目，比如创作诗歌、编写计算机代码、拍摄电影、制造机器人、绘画或者开展与物理或数学有关的小实验——需要谨记的是，最初的数学、科学和工程学从本质上来讲与艺术无异，只是名称不同而已。

如果说在传统教育中，学校冗长的课程限制了学生的创造力，那么人为地将连贯的知识体系割裂成一门门独立的课程，这样的行为也会导致同样的结果。不管怎么说，时间是具有连续性的，像思维一样。而课程的终结就好像在学习过程中建造起一堵砖墙，阻断了思维的连贯和学习的进程，这就好像在告诉学生，到这里，你就必须停止了。有学生想更深入地了解法国大革命的起因，但因为课程结束而不得不停下来，或者当学生脱离标准的学习模式展开一场富有冒险精神和创造力的旅程、研究一个重大课题或是萌生出一个全新的想法时，却都因为课程终结而不得不停止，这无疑会对学生的创造力造成沉重打击。创新不能被期限所累，才华不应被时间所缚！如果有人告诉爱因斯坦：“好了，别再研究相对论了，我们该学习欧洲历史了。”那么相对论还会被提出吗？如

果有人告诉米开朗基罗：“时间到了，别画天顶了，漆墙吧。”那么我们还能看到精美绝伦的《创世纪》吗？在传统的学校里，对创造力的扼杀随处可见，对拓展性思维的遏制更是比比皆是。

我所憧憬的课堂与传统的课堂大相径庭，在这里，我们强调概念之间的联系和连续性，不会在科目之间人为设置障碍。由于学习是一个自主且自发的过程，学生不会在研究某一问题时被无情的时钟打断，此外，由于可汗学院更为高远的目标是帮助学生获得更深入的理解，而不是让他们为了考试而学习，学生就有了充足的时间和自由，以自己的好奇心为导向，沿着兴趣之路一直向前。所以我认为，只要给予他们足够的时间和空间，创造力就会萌生。

不过创造力也会带来另一种可能的结果，那就是失败，失败会让很多人紧张。学生可能会花费多年钻研某个深奥的数学论题，却未能找到答案；解决某个工程问题的全新方法或许困扰了学生数月，最后却未能成功；学生或许永远也无法为自己的剧本想出完美的结局；一篇诗歌或许枯燥无味，平淡无华。对于这些失败的经历，我只想说：那又怎样？想想自己在这个过程中学到了什么吧。对远大目标的追求常常会与孤独相伴，但我们仍要尊重在这个过程中鼓起的勇气和付出的努力。只有追求伟大的想法并愿意承担巨大风险，人们才能成就卓越梦想。回到本书的开始，美国之所以能够成为最适合创新的沃土，其中一个原因就是，它绝不会像世界其他地方一样害怕风险，指责失败。学校也应如此，为学生创造一个可靠的试验田，将失败视作学习的机会而不是一种可耻的印记。

不幸的是，如今的教育机构一直以来似乎都对失败持害怕和憎恨的态度，认为“失败”是个令人忌讳的字眼。按照字母等级计分制，D或者F就如同成绩单上的污点。当前教育体系中的评分标准源于政治动机，基于这种目的，“失败”不免会伴随着污点和惩罚，于是我们就降低了标准和期望，幻想着让所有学生获得“成功”。这样的态度不仅伪善，而且是在让学生降格相从。它不仅没有完整地诠释什么是卓越的理想，还没有把握住即便功亏一篑却仍志向不减的精神的重要意义。世界的进步离不开大胆的设想和创新的方式。相比安全且可预测的一次次小的成功经历，世界可能更需要人们从惨痛的失败中吸取的经验教训。

所以在我憧憬的学校中，我会允许学生犯错，鼓励他们发散思维，对于他们的远大目标，不管最终达成与否，我都会教会他们重视体验的过程并为之庆祝。想让孩子变得更有创造力并没有什么妙方，我们能做的只是为他们与生俱来的创造力提供照亮前路的灯塔，为他们创造力的发挥提供空间和时间——这样，那些收获成功、能够继续改变世界的少数人才能逐渐成为人们眼中的天才。

我希望我已经为大家清楚地呈现了我想象中全民课堂的样子，以及它的运作模式。在这里，没有性别歧视，也不会将穷人拒之门外，它能够为社区乃至全世界的人们提供一个获得公平教育的机会。

我设想中的学校会积极采用新技术，这并非出于自身利益的考虑，而是因为利用新技术可以帮助学生加深对知识的理解，让学生能够利用更便捷的工具获得高质量的教育。它能提升老师的状态并鼓舞其斗志，让他们得以从繁重的工作中解脱，利用更多时间实施教学或为学生提供

帮助。它能让学生变得更为独立、更好地掌控自己的学习状况，让他们能够真正地主宰自己的教育进程。将不同年龄层的学生混合在一起，鼓励同龄人互相帮助，这样的课堂为青少年提供了一个像成年人一样承担责任的机会。

这样的课堂绝不是个安静的地方，它应该更像一个蜂巢而不是一座小教堂。需要安静环境的学生可以找到个人的学习空间，但大部分空间都将被用来让学生们做游戏，从而锻炼他们的合作能力。与全班同学步调一致的学习方式相比，自主学习会鼓励学生与同学分享自己在探索宇宙奥秘过程中的最新发现。课堂教学的目的是让学生彻底掌握相互关联的知识点，这样的学习方法和我们大脑与生俱来的运作方式一致，能帮助学生在复杂的世界中摒弃“足够好”的概念，不断追求更好。

没错，这是一个复杂而紧密相联的世界，所以，通过Skype网络电话或者谷歌环聊（Google Hangouts），可汗学院的课堂之间也可以互相联系。旧金山的师生可以与东京、伦敦或孟买的师生进行互动，想象一下，德黑兰的学生能够为特拉维夫的学生提供辅导，伊斯兰堡的学生也可以向新德里的教授请教问题。如果说我们的目的是帮助学生学习一门语言或让他们具有全球视野，那么还有什么方式比经常与全球师生互动更好呢？

我设想中的学校并未在现实中成真，但到目前为止，这种教学理念已经过了数百万名在线学生的检验，并在多所学校展开了试点项目，上万名学生因此受益。不论是从坊间流传的，还是统计得到的数据来看，这种教育理念带来的成果着实令人欣慰。

对我个人来说，最大的发现是学生们对真正理解知识的渴望。有时会有人打退堂鼓，说：“这种教学理念的确不错，但只对那些积极进取、努力学习的孩子有用。”他们认为，只有大约20%的学生会在学习中付出努力。如果是在7年前，基于我个人在传统教育模式下的学习经历，我也许会同意他们的观点。第一次制作课程视频时，我也以为只有少数对学习上心的学生才会观看——比如我的弟弟、妹妹或者年轻时的我，但让我惊讶的是那些被家长放弃甚至即将自我放弃的学生，他们也很喜欢这些视频课程。这让我意识到，只要给学生深入学习和了解神秘宇宙的机会，那么每位学生都会重燃学习的热情。

教学方法固然重要，学生的学习反馈和评估也必不可少，但有个比方式和方法更重要非常基本的问题是，教育必须不断适应需求并得到持续改善。现有的教育体系普遍面临着效率低下和缺乏公平的问题，学生学到的知识与他们对知识的需求差距巨大。虽然世界在发生翻天覆地的变化，我们的教育模式却仍然维持现状，因此，解决这些问题迫在眉睫。这并不是什么抽象的空谈，这关乎我们的子女、家庭、社区和国家的未来。

在敏锐的洞察力和教育理念的支持下，可汗学院能否为我们提供一个绝佳的机会，让我们得以改变未来的教育模式呢？这或许并不是我能决定的。这个世界上有很多具有远见卓识而又乐于为教育事业作出贡献的人，他们或许还有些不同的方法，我希望所有这些方法都能被付诸实践。人们应该尝试所有大胆和创新的想法，通过公正合理的比较选择出教育改革的一条最佳路径。最糟糕的情况莫过于我们面对窘境不闻不

问，面对困难时止步不前。如果停下探索的脚步，我们就会付出沉痛的代价，这不仅仅关乎金钱，更关乎人类的命运。作为一名工程师和倔强的乐观主义者，我坚信有问题的地方就一定存在解决的途径。如果经过证明，可汗学院的确能为教育体制现有的缺陷提供一些解决方案，我会因自己作出的贡献而感到无比骄傲和万分荣幸。

译者后记

教育，是个亘古不变的话题。在野蛮时代，教育的目的在于让后代掌握基本的生存能力，文明时代教育又被赋予一个更为神圣的使命：将人类璀璨的文化保留传承，发扬光大。

孔子曾坐而讲学，门下弟子三千，贤者七十又二，自此开教育之门，立万世之师。韩愈说，师者，传道授业解惑也。传道，即向学生传播知识；授业，即让学生掌握技能；解惑，即为学生解决问题。所以，按照韩愈的观点，教育有三重使命，三者合一，方为教育之真谛；三位一体，才能让学生格物致知。

无论是西方的学徒制还是中国的私塾制，古代的教育面向的都是少数学生。所以在教育的早期阶段，它带有一种神秘的贵族气质。随着社会进步，教育逐渐敞开怀抱，面向千家万户，迎接所有学生。教育对象的增长固然令人欣喜，但教育质量的下降却不禁让人反思和担忧。传统教育的三重属性如今只剩下了传播知识这一点，至于学生是否掌握了技能、有何疑问则被完全忽略。我们不禁要问：难道不能在增加受教人群的同时提升教育质量吗？

答案自是肯定的。教育对象的数量与教育质量并不矛盾，错的或许只是我们的方法。《翻转课堂的可汗学院》这本书为我们展现了一种前所未有的教育模式。在这里，传统的教育内容与先进的科技设备融为一体。授课老师与各年龄层的学生共处一室，教学相长，其乐融融。可汗学院的课堂不仅是知识的殿堂，还是思辨的战场，更是创新的源泉。

可汗学院自创立之初就对现有的教育制度发起了挑战，立志改革教

育之弊端，为全世界人民提供免费而优质的教育，可汗学院的愿景可谓深远宏大。虽然前路险阻，荆棘密布，但正如作者在书中所写，有问题的地方就一定有解决之道。可汗学院为教育改革做出了一次尝试，为教育发展指明了一条道路。结果如何，我们无从知晓。失败固然可惜，但我们收获了宝贵经验；如果成功，则是对教育的一场革命，更是对现有教育的一次颠覆，让教育彻底回归其本质，真正做到传道授业解惑。无论成败，萨尔曼·可汗和他所创立的可汗学院都将在人类的教育史上留下浓重的一笔。

在翻译本书的过程中，我思考了很多，也学到了很多。感谢李阳老师，得益于她的信任，我得以有机会翻译本书，和本书作者一起审视教育、反思教育。感谢我的父母，他们赐予我生命，抚养我成长。感谢单尧，他在我最困难的时候给予我最无私的帮助，理解、包容我，与我一起探讨翻译过程中遇到的种种问题。

本书非常需要读者的反馈，若有任何意见或建议，欢迎发邮件至khanfeedback@126.com与我探讨。

刘婧

湛庐，与思想有关……

如何阅读商业图书

商业图书与其他类型的图书，由于阅读目的和方式的不同，因此有其特定的阅读原则和阅读方法，先从一本书开始尝试，再熟练应用。

阅读原则1 二八原则

对商业图书来说，80%的精华价值可能仅占20%的页码。要根据自己的阅读能力，进行阅读时间的分配。

阅读原则2 集中优势精力原则

在一个特定的时间段内，集中突破20%的精华内容。也可以在一个时间段内，集中攻克一个主题的阅读。

阅读原则3 递进原则

高效率的阅读并不一定要按照页码顺序展开，可以挑选自己感兴趣的部分阅读，再从兴趣点扩展到其他部分。阅读商业图书切忌贪多，从一个小主题开始，先培养自己的阅读能力，了解文字风格、观点阐述以及案例描述的方法，目的在于对方法的掌握，这才是最重要的。

阅读原则4 好为人师原则

在朋友圈中主导、控制话题，引导话题向自己设计的方向去发展，可以让读书收获更加扎实、实用、有效。

阅读方法与阅读习惯的养成

（1）回想。阅读商业图书常常不会一口气读完，第二次拿起书时，至少用15分钟回想上次阅读的内容，不要翻看，实在想不起来再翻看。严格训练自己，一定要回想，坚持50次，会逐渐养成习惯。

（2）做笔记。不要试图让笔记具有很强的逻辑性和系统性，不需要有深刻的见解和思想，只要是文字，就是对大脑的锻炼。在空白处多写多画，随笔、符号、涂色、书签、便签、折页，甚至拆书都可以。

（3）读后感和PPT。坚持写读后感可以大幅度提高阅读能力，做PPT可以提高逻辑分析能力。从写读后感开始，写上5篇以后，再尝试做PPT。连续做上5个PPT，再重复写三次读后感。如此坚持，阅读能力将会大幅度提高。

（4）思想的超越。要养成上述阅读习惯，通常需要6个月的严格训练，至少完成4本书的阅读。你会慢慢发现，自己的思想开始跳脱出来，开始有了超越作者的感觉。比拟作者、超越作者，试图凌驾于作者之上思考问题，是阅读能力提高的必然结果。

好的方法其实很简单，难就难在执行。需要毅力、执著、长期的坚持，从而养成习惯。用心学习，就会得到心的改变、思想的改变。阅读，与思想有关。

[特别感谢：营销及销售行为专家 孙路弘 智慧支持！]

我们出版的所有图书，封底和前勒口都有“湛庐文化”的标志

并归于两个品牌

找“小红帽”

为了便于读者在浩如烟海的书架陈列中清楚地找到湛庐，我们在每本图书的封面左上角，以及书脊上部47mm处，以红色作为标记——称之为**“小红帽”**。同时，封面左上角标记**“湛庐文化 Slogan”**，书脊上标记**“湛庐文化 Logo”**，且下方标注图书所属品牌。



湛庐文化主力打造两个品牌：**财富汇**，致力于为商界人士提供国内外优秀的经济管理类图书；**心视界**，旨在通过心理学大师、心灵导师的专业指导为读者提供改善生活和心境的通路。

阅读的最大成本

读者在选购图书的时候，往往把成本支出的焦点放在书价上，其实不然。

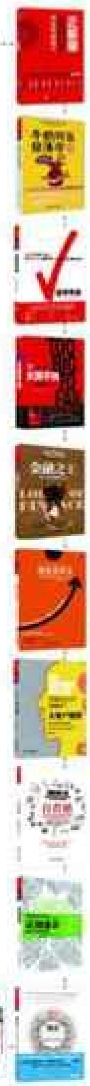
时间才是读者付出的最大阅读成本。

阅读的时间成本=选择花费的时间+阅读花费的时间+误读浪费的时间

湛庐希望成为一个“与思想有关”的组织，成为中国与世界思想交汇的聚集地。通过我们的工作和努力，潜移默化地改变中国人、商业组织的思维方式，与世界先进的理念接轨，帮助国内的企业和经理人，融入世界，这是我们的使命和价值。

我们知道，这项工作就像跑马拉松，是极其漫长和艰苦的。但是我们有决心和毅力去不断推动，在朝着我们目标前进的道路上，所有人都是同行者和推动者。希望更多的专家、学者、读者一起来加入我们的队伍，在当下改变未来。

湛庐文化2008-2012年获奖书目



《正能量》
《新智囊》2012年经管类十大图书，京东2012好书榜年度新书。
35年职业经理人亲成心得，写给有追求的职场人。
聆听总裁的职场故事，发掘自己与生俱来的正能量。

《牛奶可乐经济学》
国家图书馆"第四届文津奖"十本获奖图书之一，唯一获奖的商业类图书。
搜狐、《第一财经日报》2008年十本最佳商业图书。
用经济学的眼光看待生活和工作，体验作为"经济学家"的美妙之处。

《清单革命》
《中国图书商报》商业类十大好书。
全球思想家正在读的20本书之一。
一场应对复杂世界的观念变革，一部捍卫安全与正确的实践宣言。

《大而不倒》
《金融时报》·高盛2010年度最佳商业图书入选作品。
美国《外交政策》杂志评选的全球思想家正在阅读的20本书之一。
蓝狮子·新浪2010年度十大最佳商业图书，《智囊悦读》2010年度十大最具价值经管图书。
一部金融界的《2012》，一部丹·布朗式的鸿篇巨制。

《金融之王》
《金融时报》·高盛2010年度最佳商业图书。
蓝狮子2011年度十大最佳商业图书，《第一财经日报》2011年度十大金融投资书籍。
一部优美的人物传记，一部独特视角的经济金融史。

《快乐竞争力》
蓝狮子2012年度十大最佳商业图书。
赢得优势的7个积极心理学法则，全美10大幸福企业"幸福感"培训专用书。

《大客户销售》
蓝狮子·新营销2012最佳营销商业图书。
著名营销及销售行为专家孙路弘最新作品，一本提升大客户销售能力的实战秘笈。

《自营销》
百道网2013年度潜力新书。
全球最具创意广告公司CP+B掌门人的颠覆之作，让好产品和好营销同唱一首歌。

《认知盈余》
2011年度和讯华文财经图书大奖。
看"互联网革命最伟大的思考者"克莱·舍基如何开启无组织的时间力量。
看自由时间如何成就"有闲"世界，如何引领"有闲"经济与"有闲"商业的未来。

《爆发》
百道网2013年度潜力新书。
大数据时代预见未来的新思维，超越《黑天鹅》的惊世之作，揭开人类行为背后隐藏的模式。

《微力无边》
2011年度和讯华文财经图书大奖"最佳装帧设计奖"。
中国最早的社会化媒体营销研究者杜子建首部作品，一部微博前传，本部营销后传。

《神话的力量》
《心理月刊》2011年度最佳图书奖。
在诸神与英雄的世界中发现自我，当代神话学大师约瑟夫·坎贝尔毕生精髓之作。

《真实的幸福》
《职场》2010年度最具阅读价值的10本职场书籍。
积极心理学之父马丁·塞利格曼经典之作。
哈佛最吸引人、最受欢迎的幸福课。



延伸阅读

《富足》

◎ X大奖创始人、奇点大学执行主席彼得·戴曼迪斯震撼之作！

◎　指数型增长的技术、“DIY”创新者、科技慈善家和崛起中的10亿人是实现人类富足的4大力量，未来比我们想象的更美好！

◎ 李嘉诚案头最显眼的重磅著作，政府、行业和企业家通向未来的战略路线图。



扫码直达本书购买链接

本书购买链接：http://t.cn/RPHyJTJ

《如何创造思维》

◎ 21世纪最具洞察力的思想家和未来学家、美国国家技术奖获得者、谷歌公司工程总监雷·库兹韦尔最新力作。

◎ 这是一部洞悉未来思维模式的颠覆之作。库兹韦尔通过一系列推理告诉我们，我们有能力创造超越人类智能的非生物智能。

◎ 财讯传媒集团首席战略官段永超，跨界物理学家李淼，中国当代最知名的科幻作家、畅销书《三体》作者刘慈欣联袂推荐。



本书购买链接：http://t.cn/RPHy6UG

《游戏化思维》

◎《游戏化思维》是第一本全面系统地讲解游戏化机制的理论指南。

◎ 沃顿商学院教授、奥巴马商业顾问、全球游戏化课程创建第一人凯文·韦巴赫解密游戏化思维。大量丰富、翔实案例为你提供将游戏化运用于实践的方式。

◎ 书中分析了大量因采用游戏化而成功的案例，微软、耐克和Facebook等知名企业通过创造更具参与感的体验来构建游戏化系统，具体地改变了商业模式。



本书购买链接：http://t.cn/RPHya4p

《认知盈余》

◎ 本书作者克莱·舍基说，美国人一年花在看电视上的时间大约 2 000亿个小时，而这几乎是2 000个维基百科项目一年所需要的时间。

◎ 如果我们将每个人的自由时间看成一种认知盈余，那么，这种盈余会有多大？

◎ 作者被誉为“互联网革命最伟大的思考者”，《认知盈余》一书在国内尚未正式出版，就得到了包括腾讯CEO马化腾在内的社会各界读者一致关注。



本书购买链接： http://t.cn/RPHySgf


enter
爱读书的人
都在这里
庐客汇，
思想与人的联结。
¥150
一场鲜活生动但又不乏深刻的社会实验正在拉开序幕。我们无法预知沿途的风景，但你将看到不同的世界。你还将获得一个新的身份，庐客。它象征着思考与分享，无关年龄、薪资、行业、职位。



在这里，
你将得到的远远不止这些——
1
新书“抢鲜看”
2
庐客学院
3 专属活动
4
好奇晚课
5 庐客智造
庐客汇是什么？
入汇导航
极速入汇